





# Uso y manipulación de productos químicos en construcción

Joaquín Ortega Herrera  
*Arquitecto Técnico*  
*Técnico de Prevención*



**METAL, CONSTRUCCIÓN Y AFINES**  
**FEDERACIÓN ESTATAL**

Edita: MCA-UGT<sup>º</sup>, Federación Estatal.  
Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente.

D.L.: M-56363-2007

Producción Gráfica: Process Print, S.L.

# ÍNDICE

---

Presentación .....	7
Introducción .....	9
Hormigones y cementos .....	59
Limpiadores .....	87
Desencofrantes .....	93
Amianto .....	105
Poliuretanos .....	137
Resinas .....	155
Pinturas, barnices y disolventes .....	181
Asfalto .....	197
Otros contaminantes .....	213
Bibliografía .....	235
Textos legales relacionados con la higiene industrial .....	239
Direcciones de MCA-UGT .....	247



# PRESENTACIÓN

---

Con este manual, MCA-UGT pretende cubrir un hueco importante en la tan necesaria labor informativa sobre los riesgos laborales a los que se enfrenta, cotidianamente, el trabajador del sector de la construcción.

Esta obra pretende acercarse a la faceta, todavía muy desconocida, de la manipulación y uso seguro de los productos químicos en este sector.

El autor, experto conocedor de esta problemática, ha querido profundizar sobre la materia, huyendo del lenguaje técnico y sofisticado, buscando un texto ágil, sencillo e intuitivo.

Estimado Delegado de Prevención, tienes ante ti este nuevo trabajo de MCA-UGT, que espero y confío sea de tu utilidad en esa labor cotidiana por la defensa de unas condiciones de trabajo más dignas, saludables y seguras.

Un saludo fraternal

Manuel Fernández López “Lito”  
Secretario General  
Metal, Construcción y Afines UGT

## Joaquín Ortega Herrera

Ávila, 10-7-1950

Arquitecto técnico, 5 abril 1972.

Técnico Nivel Superior en Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología aplicada, enero 1999.

Auditor de Sistemas de Prevención de Riesgos Laborales, 2002.

Con fecha 25 de noviembre de 1973, ingresó como técnico de prevención en el Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo en el Gabinete Técnico Provincial de Ávila.

El día 1 de septiembre de 1975, aprueba la oposición convocada por resolución de 2 de diciembre de 1974 y toma posesión en Ávila en el cuerpo de titulados medios; escala de servicios técnicos del Ministerio de Trabajo, Servicio Social de Seguridad e Higiene del Trabajo.

El 1 de julio de 1995, es transferido a la Comunidad autónoma de Castilla y León.

### *Experiencia y conocimientos*

En realización de visitas tanto de asesoramiento y control como las motivadas por demandas o requerimientos de administraciones públicas (en especial Inspección de Trabajo), organizaciones empresariales y sindicales, ha realizado más de 7.000 visitas, tanto de Seguridad como de Higiene industrial, afectando a más de 104.000 trabajadores de todos los sectores de actividad si bien el 80 % han correspondido al sector de la construcción.

Con respecto a investigación de accidentes, ha investigado aproximadamente 435 accidentes graves y/o mortales, siendo habitual la asistencia a diversos juzgados como testigo o perito experto.

Programación y Realización de Actividades Formativas.

### *Cursos*

Como docente ha participado en la impartición de los siguientes cursos:

- 396 cursos de formación a trabajadores con 8.178 alumnos.
- 30 cursos básicos según el RSP 30 ó 50 horas de duración con 496 alumnos.
- 22 cursos monográficos de construcción.
- 4 cursos de coordinadores de S+S en obras de construcción.
- 12 cursos de formación para funciones nivel intermedio.
- 16 master de formación para funciones nivel superior.
- 66 Ponencias en jornadas técnicas y congresos.

### *Libros*

- Colaboración "Seguridad en excavaciones y entibaciones", 1997.
- Colaboración "Andamios", 2000.
- Colaboración "Maquinas de construcción", 2001.

### *Autor*

- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción, I", 2000.
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción, II", 2002.
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción, III", 2006.
- "Contaminantes Químicos en el Sector de la Construcción", 2004.
- "Enfermedades profesionales en el Sector de la Construcción", 2007.

Afiliado al sindicato UGT desde el año 1978, ha ocupado distintos puestos de responsabilidad, tanto en ejecutivas provinciales, autonómicas y estatales.

# 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, los técnicos directores de obra y los técnicos de prevención de las empresas constructoras, ha sido y esta 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 con las máximas garantías.

De la misma forma las empresas con tasas de accidentalidad repetitivas y elevadas, suelen ir unidas a edificaciones y obras civiles con graves problemas salariales, administrativos y judiciales, derivados de la deficiente calidad constructiva.

No obstante y después de existir unas incuestionables mejoras en la prevención unidas a una mejor calidad en el 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 la construcción, 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 computo total de accidentes graves y mortales, a ascendido de forma notable. Hoy día podemos asegurar existen muchos más accidentes declarados en todos los sectores de producción que hace diez años, no es cuestión de hablar de cifras,



que siempre se han tratado de maquillar, pero la realidad es que en el año 1996, en nuestro sector teníamos 123.447 accidentes, de los cuales 120.936 son leves, 2.276 graves y 235 mortales y las últimas estadísticas del Ministerio de Trabajo, correspondientes al año 2006 el número de accidentes de trabajo es de 255.636 de los cuales son 252.368 leves, 2.969 graves, y 299 mortales, cifras que hablan por sí 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 habla 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 estos inicialmente Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesio-

nales 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 al 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 de accidente de trabajo, dependiendo de la intencionalidad del trabajador, si indicaba 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, los que hoy hemos dado en llamar accidentes de trabajo no traumáticos, que el año 2006 suponen el 46% de los accidentes graves y mortales del sector de la construcción.



Visto lo anterior se puede tener 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 mi 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 y la primera en el ámbito laboral.

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 va a reducir en pocos años los accidentes de trabajo, hasta los niveles más favorables de los países miembros de la Unión Europea.

Pero el título del libro no hace referencia a los accidentes de trabajo, sino a las **enfermedades profesionales**, ¿por que esta introducción?, pues porque igual que estoy convencido 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 cons-



trucción 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 de las cuales 10 son de carácter grave y ninguna mortal, en el año 2006 fueron 21.774 de las que 2.848 han ocurrido en la construcción de las cuales 4 son de carácter grave y ninguna mortal. Es decir se ha aumentado en 6 años un 472 %.

No obstante, estas cifras se me antojan ridículas con la realidad de hoy y más en especial de un futuro próximo, veamos, si según los expertos se estima que, solamente derivadas de 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 entre 1.300 y 1.800 muertes anuales, ¿porque 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 pueden cotizar por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y entrarían a tener las mismas prestaciones que el trabajador cuenta ajena.
- 2.º Que las actividades y los elementos dañinos estén listados en el cuadro de enfermedades profesionales, a este respecto se ha dado un paso fundamental para reconocer al trabajador como mínimo sus contingencias derivadas de las posibles enfermedades profesionales con la publicación del **RD 1.299/06 de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE núm. 302 de 19 de diciembre.**

Si bien, entraremos más adelante en profundidad en esta norma tengo que hacer especial mención a su exposición de motivos y que textualmente indica:

“Tras un amplio proceso de diálogo, las partes firmantes de la declaración indicada suscribieron el día 13 de julio de 2006 un Acuerdo sobre medidas en materia de Seguridad Social, entre las cuales se incluye la aprobación de una nueva lista de enfermedades profesionales que, siguiendo la Recomendación 2003/670/CE de la Comisión, de 19 de septiembre de 2003, relativa a la lista europea de enfermedades profesionales, adecue la lista vigente a la realidad productiva actual, así como a los nuevos procesos productivos y de organización. Asimismo, se acordó modificar el sis-





tema de notificación y registro, con la finalidad de hacer aflorar enfermedades profesionales ocultas y evitar la infradeclaración de tales enfermedades.

En efecto, la información disponible indica que las deficiencias de protección a los trabajadores afectados por esta contingencia profesional se derivan, en gran medida, no sólo de la falta de actualización de la lista de enfermedades profesionales sino muy especialmente de las deficiencias de su notificación, producidas por un procedimiento que se ha demostrado ineficiente, sin una vinculación suficiente con el profesional médico que tiene la competencia para calificar la contingencia o con aquel otro que pueda emitir un diagnóstico de sospecha. En consecuencia, al tratarse de elementos que se consideran decisivos para la configuración de un sistema eficaz de notificación y registro, parece oportuno incluirlos en esta norma.

Por lo que se refiere a la actualización del cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social, hay que tener en cuenta que el cuadro actualmente en vigor fue aprobado por el Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, fecha desde la cual



se han producido avances considerables en los procesos industriales, con la consiguiente introducción de nuevos elementos y sustancias y, al propio tiempo, las investigaciones y el progreso en el ámbito científico y en el de la medicina permiten un mejor conocimiento de los mecanismos de aparición de algunas enfermedades profesionales y de su vinculación con el trabajo...

Al propio tiempo, y con el fin de garantizar al máximo la declaración de todos los casos de enfermedad profesional, así como de facilitar su notificación y comunicación, se considera necesario modificar el mecanismo de iniciación actualmente en vigor, atribuyendo a la entidad gestora o colaboradora que diagnostica la enfermedad profesional su puesta en marcha, con la colaboración del empresario, con lo cual se agilizan y se simplifican los trámites, liberándole, además, de las dificultades que entraña la referida puesta en marcha del mecanismo de notificación y comunicación de las enfermedades profesionales, ajeno a su actividad empresarial."

La nueva regulación de las enfermedades profesionales, fruto del diálogo social contempla un nuevo cuadro de enfermedades



profesionales y los criterios para su notificación y registro, lo que permitirá aflorar enfermedades hasta ahora ocultas o valoradas como comunes y evitará que sean infradeclaradas. Se elimina la comunicación por parte del empresario de una enfermedad profesional, lo que hace desaparecer una de las trabas más importantes para el reconocimiento de enfermedades profesionales. Ahora será la inspección médica o los servicios de prevención, los encargados de comunicarlo a la entidad gestora de la Seguridad Social para que determine el carácter profesional de la patología.

No obstante se presenta un segundo reto, que será concienciar y formar a citados facultativos para que sepan diferenciar claramente la enfermedad profesional de la común.

Pero existen más problemas, la enfermedad profesional, al contrario que el accidente de trabajo, es que esta 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-trabajo-contaminante y menos aun tasa de contaminante-tiempo de exposición en el momento que el trabajador sufrió la exposición al agente agresivo.

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 siquiera que 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 serian profesionales van a ser consideradas en muchos casos como comunes.* Otro apunte para que esto pase es, el escaso conocimiento de la diferencia entre las patologías derivadas de las enfermedades profesionales y las de las comunes, dado que no existe ni siquiera un catalogo de cuadros clínicos que ayuden al profesional a establecer un diagnostico de una enfermedad profesional.

Es extraño, que hasta el mencionado RD 1299/06, ha existido un gran vacío normativo, comparado con el esfuerzo que al principio de los años 60 el Ministerio de Trabajo realizó con las ordenes de 12/1/1963 y 15/12/1965, que regulaban las normas de carácter médico por las que se han de regir los reconocimientos, diag-

nostico 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, como profesional, 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, supone, entre otras cuestiones, que debe cambiar *radicalmente* la práctica de los “*reconocimientos médicos*” que se realizan a las y los trabajadores.

De ser exámenes médicos inespecíficos, cercanos a los clásicos chequeos 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, hoy por hoy escasos con relación al sector de la construcción, son extremadamente 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, *que debe conocer previamente la evaluación de riesgos* y por tanto los contaminan-

tes a los que el trabajador 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.

Relación de protocolos publicados al 01-05-07:

- Agentes anestésicos inhalatorios.
- Agentes biológicos.
- Agentes citostáticos.
- Alveolitis alérgica extrínseca.
- Amianto.
- Asma laboral.
- Cloruro de vinilo monómero.
- Dermatitis laborales.
- Manipulación manual de cargas.
- Movimientos repetidos.





- Neuropatías.
- Óxido de etileno.
- Pantallas de visualización de datos.
- Plaguicidas.
- Plomo.
- Posturas forzadas.
- Radiaciones ionizantes.
- Ruido.
- Silicosis y otras neumoconiosis.

## **Normativa**

La citada LPRL desde el momento que fija los sistemas de gestión de la prevención en la empresa por su puesto 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, si se detiene a indicar el Art. 25, trabajadores especialmente sensibles, que “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.

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 a 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 ultimo 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:

- c. Prohibiciones o limitaciones respecto de operaciones, procesos y uso de agentes físicos, químicos y biológicos en los lugares de trabajo.
- d. 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 sancionaran. Las cuantías de las sanciones previstas en el apartado 2 del artículo 40 del texto refundido de la ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por infracciones en materia de prevención de riesgos laborales quedan establecidas del siguiente modo:

- a) Las leves, en su grado mínimo, con multa de 40 a 405 euros; en su grado medio, de 406 a 815 euros; y en su grado máximo, de 816 a 2.045 euros.
- b) Las graves con multa, en su grado mínimo, de 2.046 a 8.195 euros; en su grado medio, de 8.196 a 20.490 euros; y en su grado máximo, de 20.491 a 40.985 euros.
- c) Las muy graves con multa, en su grado mínimo, de 40.986 a 163.955 euros; en su grado medio, de 163.956 a 409.890 euros; y en su grado máximo, de 409.891 a 819.780 euros.

Por otra 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 el plan de seguridad también y dentro de estos 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 como quien y cuando 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.

### ***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 con-

diciones 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 mismos 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.*

- e.-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.
- f.-La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g.-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 procedimientos de medición en su caso y la organización preventiva durante su almacenamiento, uso, recogida, eliminación y evacuación.*

Lo normal es 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, 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 en el citado Plan de seguridad y salud.

Pero como, 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 obras, 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 de los contaminantes objeto de este libro, dado que no es ni ha sido objeto de sus estudios universitarios.

Inmediatamente nos tenemos que hacer la siguiente pregunta ¿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 como puedo distinguir estos contaminantes y su potencial peligrosidad?

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

**Enfermedades profesionales REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE núm. 302 de 19 de diciembre.**

Se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales que figura como anexo 1 de este real decreto, así como la lista complementaria de enfermedades cuyo origen profesional se sospecha, que figura como anexo 2, y cuya inclusión en el anexo 1 podría contemplarse en el futuro, cambiando sensiblemente el cuadro vigente desde el año 1978, que tan desfasado estaba a la realidad de los contaminantes químicos.

El R.D. lleva aparejado dos novedades importantes la primera es que queda abierta a la posibilidad de que se vayan incluyendo nuevas EPs, la modificación del cuadro de enfermedades profesionales, se realizará por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y requerirá el informe previo del Ministerio de Sanidad y Consumo y de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La segunda es que en caso de enfermedad profesional, y sin perjuicio de las obligaciones empresariales derivadas del artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la entidad gestora o colaboradora que asuma la protección de las contingencias profesionales elaborará y tramitará el parte de enfermedad profesional correspondiente, además, cuando los facultativos del Sistema Nacional de Salud, con ocasión de sus actuaciones profesionales, tuvieran conocimiento de la existencia de una enfermedad de las incluidas en el anexo 1 que podría ser calificada como profesional, o bien de las recogidas en el anexo 2, y cuyo origen profesional se sospecha, lo comunicarán a los oportunos efectos, a través del organismo competente de cada comunidad autónoma y de las ciudades con Estatuto de Autonomía, a la entidad gestora, a los efectos de calificación previstos en el artículo 3 y, en su caso, a la entidad colaboradora de la Seguridad Social que asuma la protección de las contingencias profesionales. Igual comunicación deberán realizar los facultativos del servicio de prevención, en su caso.

En concreto la entidad gestora o mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social que asuma la protección de las contingencias profesionales vendrá obli-

gada a elaborar y tramitar el parte de enfermedad profesional que emanara de la empresa o de los facultativos de la entidad gestora, del servicio de prevención, o de los facultativos del sistema público de salud.

A la posibilidad de distinguir y evaluar los diversos contaminantes químicos que pueden dar lugar a estas enfermedades profesionales, es a lo que vamos a dedicar el siguiente capítulo.

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

El Real Decreto 255/2003 modificado en los anexos II, III y V del Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Preparados Peligrosas.

ORDEN PRE/1954/2004, de 22 de junio, 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 (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento). BOE núm. 152 de 24 de junio.

ORDEN PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, 111 y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero. BOE núm. 29, de 2 de febrero 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 el 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 sus-



tancias; 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.

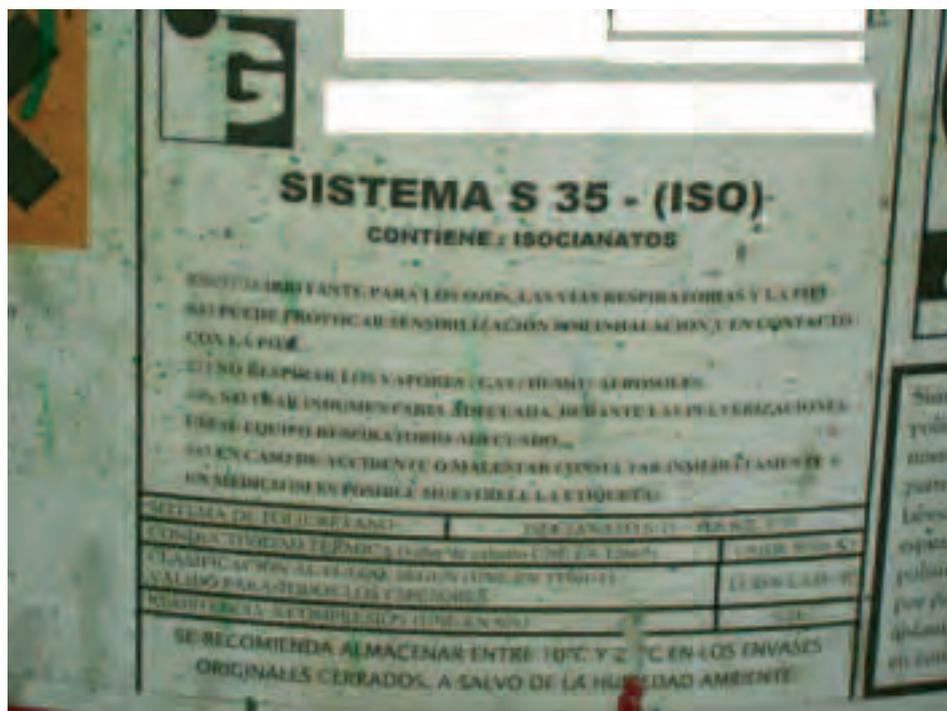


No será necesario indicar las frases de riesgo «extremadamente inflamable» o «fácilmente inflamable» cuando supongan una repetición de la indicación de peligro.

**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.

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

**1.º *Los pictogramas 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.

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.

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

**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 explotar 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 contado con agua libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usado.



- 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 Nociva 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 Evítase la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56 Elimínense 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 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61 Evítase 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 prevencionista debe incidir en el mantener estas **sustancias en su envase original y con la etiqueta en buenas condiciones.**



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 solo 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 facili-





tar al destinatario del preparado que sea usuario profesional una ficha de datos de seguridad en la que figure la información siguiente.

La ficha de datos de seguridad deberá redactarse, al menos, en la lengua española oficial del Estado e incluirá obligatoriamente los siguientes:

- 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 esta 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 solo la faciliten comprando una gran cantidad del producto, que sea muy antigua, etc, en todos estos casos la recomendación que se me ocurre solo es una **no compren estos productos**, en otros casos si facilitan la ficha pero esta 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 ultimo hay empresas, no tantas, que cumplan escrupulosamente con esta norma y además 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 esta utilizando es o no nocivo para la salud de los trabajadores. Esta documentación, además, 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 que sirva para una mentalización a todos los intervinientes en el proceso constructivo y que sirva para que los delegados de prevención, técnicos de prevención y a los coordinadores de seguridad y salud para ejercitar sus funciones, así como ayuda a llegar a una mayor y mejor formación e información de los trabajadores, a continuación paso a describir los **contaminantes químicos** que a lo largo de los años he encontrado en la construcción, por supuesto es un estudio no exhaustivo, pero que indica claramente, que contaminantes **existen, han existido y existirán**, y que están provocando daños irreparables a la salud de los trabajadores.



## HORMIGONES Y CEMENTOS



# HORMIGONES Y CEMENTOS

---

## CEMENTO

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



**Xi**

Uso.—el cemento es un material usado en la construcción desde hace mas de 2000 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 el verdadero primer cemento.

En un sentido mas 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 mas 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 riesgos, se produce un determinado grupo de cuadros patológicos muy importantes desde el punto de vista de salud laboral. Entre los principales se encuentran enfermedades del aparato res-



piratorio, 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.

– ***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 fabricas la relación con la enfermedad es menor dado que desarrollan su trabajo en condiciones mas 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, mien-



tras que en un periodo de observación de dos años sobre una población de 1.500 albañiles se encontró un 1,3% de afectados.

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 capa córnea 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 que en muchas ocasiones constituyen la puerta de entrada para una posterior **sensibilización** cutánea.

La forma de trabajo generalmente a destajo, que 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 VI que es soluble al agua. Los estudios mas recientes demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de **dermatosis profesional** debida al cemento.

Lo mas curioso es que desde el año 2003 algunas fábricas de cemento están anunciando que una disminución de este elemen-



to químico a niveles **inocuos** para la salud, es decir llegar a una cantidad de Cromo VI 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.

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 que estamos iniciando una medida preventiva, al parecer simple, tan tarde, y cuantas *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 el plan de prevención debería figurar en su momento el tipo de cemento a utilizar, tanto en morteros como en hormigones, evitando, o prohibiendo expresamente, el que no haya desterrado en su composición el Cr VI.

El Cromo VI se elimina del cemento añadiendo **sulfato ferroso**, y así se convierte en Cromo III, que por su bajo poder de pene-

tración en la piel no produce dermatitis alérgica. Hoy día, se tienen suficientes estudios concluyentes sobre la relación Cromo-dermatitis. De hecho, en España, las estadísticas sobre dermatitis ocupacionales, indican que un alto porcentaje se producen en la industria de la construcción y, dentro de ellas, otro porcentaje importante se debe al efecto del cromo

La orden pre/164/2007, de 29 de enero sobre envasado y etiquetado de productos químicos especifica para los cementos y preparados de cemento:

Las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente:

“Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica” salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43.

En este caso se tendrá especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, las cuales van a consistir en 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 que indica la LPRL.

Por todo lo anterior no se debe trabajar con cementos que en saco o el albarán no tengan la inscripción Cemento SIN cromo (VI).



## ADITIVOS DE MORTEROS Y HORMIGONES

### *Retardantes*

Xi



C

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 en 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 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:**

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.

Hay que aclarar que prácticamente todos los aditivos del hormigón se mezclan automáticamente en planta sin manipulación de los trabajadores, por lo que dada su escasa concentración en el producto a manipular en obra se reducen sensiblemente los riesgos descritos anteriormente, esta misma observación es válida para el siguiente aditivo, acelerantes.





### ***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.



**Xi**

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

Estos productos suelen estar compuestos por sales alcalinas, hidróxidos de sodio, potasio etc. Que 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.

– ***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 aplicaran 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



**Xi**

neutralizados hasta los formados por soluciones y mezclas acuosas de alcalinos.

– **Componentes peligrosos:**

Aluminium sodium oxido 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.



**LIMPIADORES**



## Quita cementos

Normalmente se utilizan para limpiar, desincrustar y eliminar **restos de cemento, cal, yeso, grasas herrumbre, ceras...** tanto en suelos como en fachadas. Se debe utilizar diluido en agua a composiciones variables desde el 10% al 50%, si bien en casos de incrustaciones de cemento importantes se utilizará en estado puro. Una vez diluido se vierte la disolución sobre la superficie a tratar, se deja actuar unos minutos y se rasca con un cepillo, posteriormente se limpia con agua.



Xi



C

## Composición, información de los componentes y descripción química

Estos productos suelen estar compuestos de ácido clorhídrico en la mayoría de los casos, siendo menos utilizado los formados a base de dihidrofluoruro amonio.

### – **Componentes peligrosos:**

Ácido clorhídrico. Corrosivo.

Dihidrofluoruro amonio. Corrosivo.

Frases R 22. Nocivo por ingestión.

R 34. Provoca quemaduras graves.

R 37. Irrita las vías respiratorias.

Frases S 1./2. Manténgase bajo llave y fuera del alcance de los niños.

S 26. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediatamente con abundante agua y acuda a un médico.

S 37. Úsese guantes adecuados.

S 45. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible muéstrole la etiqueta).

– **Informaciones toxicológicas:**

Provoca quemaduras.

Inhalación:

Tóxico:

- Puede causar irritación y quemaduras.

Contacto con la piel:

- Causa irritación y puede causar quemaduras.

Contacto con los ojos:

- Irritante y provoca quemaduras.

Ingestión:

- Una pequeña cantidad puede causar perturbaciones importantes en la salud. Provoca quemaduras en el tracto digestivo y mucosas bucales.



*Etiquetado convenido.*



*Sin etiquetar.*

– **Primeros auxilios:**

En caso de inhalación:

- Llevar al afectado al aire libre y colocarlo en posición de reposo.
- Procurar aire fresco, si se sienten molestias acudir al médico lo antes posible.

En caso de contacto con la piel:

- Quitar la ropa contaminada.
- Lavar la parte afectada con agua y jabón si existen síntomas de irritación acudir al médico. En caso de enrojecimiento, dolor o 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 inmediato. No utilizar lentes de contacto al trabajar con estos productos.

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:

- 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 respiratoria:

- Obligatoria máscara de protección para vapores.

Protección de las manos:

- Guantes de goma resistentes a ácidos.

Protección de los ojos:

- Gafas estancas de seguridad que eviten cualquier posibilidad de contacto con los ojos.

Protección del cuerpo:

- Ropa de trabajo.

Nocivo por ingestión.

Provoca quemaduras graves.

Irrita las vías respiratorias.



**DESENCOFRANTES**



# DESENCOFRANTES

---

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



T

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 un 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 este 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.

Mas concretamente estudiemos los mas 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 numero CAS 110-91-8 Aceite mineral numero 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** (VERA) tienen en su composición en la mayoría de los casos aceites vegetales de soja, girasol o colza que modificados se transforman en esteres.

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 simila-





res 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. 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 machas 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, esta indicado solamente para encofrados no absorbentes como acero, plástico, fenólico, etc.

En Europa existe un antiguo proyecto de innovación, denominado SUMOVERA (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 agen-



tes liberadores y por ultimo cumplir con la normativa marco minimizando el riesgo para la salud de los trabajadores por el uso de agentes químicos.

En este proyecto participaron 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 mas 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.

En nuestro país el artículo 15 de la LPRL, fija 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 cuanto puede suponer por metro cuadrado de estructura? ¿Y por el coste de una vivienda, una presa, o una 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 del plan de prevención y 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, cuya utilización no esta justificada por la LPRL.**





**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.



T+

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 mas 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.

## 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 desamativa (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 computarizada 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 mas 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 a 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 habito tabáquico.

La atribución del cáncer al asbesto se basa en la historia anterior de exposición a este producto. Se requiere un periodo de laten-



cia 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 limite 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 mas 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 si podrá limitarlo. Por esta razón el INST, cuando edita los valores limites 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.

Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de **0,1 fibras por centímetro cúbico** medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas, siendo por excursión el  $VLA-ED \times 3 = 0,3 \text{ f/l}$  para exposiciones de menos de 30 minutos y el  $VLA-ED \times 5 = 0,5 \text{ f/l}$  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.

Que significan en la práctica estos limites de exposición, pues bien la experiencia en mediciones dice que en operaciones tan simples como **cortar un tubo de fibrocemento en húmedo con una radial**, nos da una lectura que pueden 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 mas de las indicadas como valor limite 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.

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 aun mas 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 aun 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 de 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 casos que se dan 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 40.986 €.

## **Plan de trabajo con Amianto**

Los planes de trabajo se establecen y regulan por el REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.

Este real decreto es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:

- Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- Trabajos de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- Trabajos de mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
- Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
- Vertederos autorizados para residuos de amianto.
- Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que





exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

No obstante lo anterior, siempre que se trate de exposiciones esporádicas de los trabajadores, que la intensidad de dichas exposiciones sea baja y que los resultados de la evaluación prevista en el artículo 5 indiquen claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto en el área de la zona de trabajo, los artículos 11, 16, 17 y 18 no serán de aplicación cuando se trabaje:

- En actividades cortas y discontinuas de mantenimiento durante las cuales sólo se trabaje con materiales no friables.
- En la retirada sin deterioro de materiales no friables.
- En la encapsulación y en el sellado de materiales en buen estado que contengan amianto, siempre que estas operaciones no impliquen riesgo de liberación de fibras, y en la vigilancia y control del aire y en la toma de muestras para detectar la presencia de amianto en un material determinado.



Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo.

Dicho plan deberá prever, en particular, lo siguiente:

- a. Que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejaran *in situ*.
- b. Que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

El plan de trabajo deberá prever las medidas que, de acuerdo con lo previsto en este real decreto, sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones.

El plan deberá especificar:

- a. Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- b. Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amianto-vinilo, etc.), y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.
- c. Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- d. La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.
- e. Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.





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 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.

- f. Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.

Se especificaran procedimientos operativos de trabajo en los que se detalle como se van a manipular los productos que contienen amianto

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

las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.

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.

- h. Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.



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

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 entraran en un vestuario adecuado a tal fin, donde sustituyen su ropa de calle por la de trabajo desechable
- 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 y se ponen los guantes de látex, capucha y cubrecabezas, se acondicionará un vestuario sucio-sala de descontaminación donde se colocaran el resto del equipo, botas, buzo, casco, arnés de seguridad etc.
- Al acabar su jornada o realizar cualquier pausa, con todo el equipo se limpiaran unos a otros con aspiradores a con-





- tinuación se quitarán el arnés, que se deposita en la zona de trabajos.
- Realizadas estas operaciones se trasladan a la zona de descontaminación donde se ducharan con todo el vestuario desechable, para a continuación quitárselo e introducirlo en bolsas adecuadas para su tratamiento como residuos.
  - A continuación lavan mascara, casco y guantes de goma externos desechando como residuo los guantes de látex y el filtro de la mascarilla.
  - Realizadas estas operaciones pasaran por la segunda zona de ducha donde es obligatorio ducharse, para posteriormente pasar al vestuario limpio, poniéndose la ropa de calle.
- i. Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.

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

- j. 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 planificara la acción formativa que se realizara 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.

- k. Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.

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 envasaran con plástico adecuado sellándolas y 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.

- l. Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
- m. Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en este real decreto.

La evaluación del riesgo de inhalación de fibras de amianto de los trabajadores que intervengan en las operaciones, se realizara 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 esta basado en la orden de 31 de octubre de 1984 que aprueba el Reglamento de trabajos con riesgo de amianto y las modificaciones de la orden de 26 de julio de 1993.

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

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

$$\text{CPPt} = \text{CPP0} \times 8 / \text{T}$$

CPP0: Concentración Promedio Permisible que se calcula para la jornada real de trabajo.



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

T: Tiempo real de exposición expresado en horas.

Asimismo se determinaran los instrumentos a utilizar en la evaluación ambiental y la periodicidad de las mediciones:

3. No obstante lo previsto en los apartados anteriores, los planes de trabajo sucesivos podrán remitirse a lo señalado en los planes anteriormente presentados ante la misma autoridad laboral, respecto de aquellos datos que se mantengan inalterados.
4. Cuando se trate de operaciones de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación, especialmente en los casos de mantenimiento y reparación, el empresario podrá sustituir la presentación de un plan por cada trabajo por un plan único, 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. No obstante, dicho plan deberá ser actualizado si cambian significativamente las condiciones de ejecución.

5. Los empresarios que contraten o subcontraten con otros la realización de los trabajos comprendidos en el ámbito de este real decreto deberán comprobar que dichos contratistas o subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo. A tales efectos, la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal el plan de trabajo, una vez aprobado por la autoridad laboral.
6. Para la elaboración del plan de trabajo deberán ser consultados los representantes de los trabajadores.

### ***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.

Además se adjuntará la siguiente documentación:

- Titulación en PRL del autor del plan.
- Documento firmado por los trabajadores que acredite la formación recibida en trabajos con amianto.
- Titulación en PRL de la persona que ha impartido la formación a los trabajadores.



- Documento que acredite la formación en PRL del recurso preventivo.
- Titulación en PRL de la persona que ha impartido la formación al recurso preventivo.
- Documento de aptitud médica para trabajos con amianto para cada trabajador.
- Documento que justifique la consulta a los representantes de los trabajadores por este plan.
- Características del aspirador y del filtro a utilizar en su caso.
- Características de los equipos de protección individual respiratoria, (en el caso de máscara y filtro, de los dos elementos) y de la ropa de trabajo.
- Fotocopia compulsada o certificado de la comunidad autónoma de la inscripción al RERA, en los casos que se presente el plan de trabajo a una provincia diferente a la de la inscripción de la empresa.
- Registro del gestor de residuos.
- Contrato con laboratorio especializado.



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, de hecho se han detectado mesioteliomas en amas de casa y niños cuyo único contacto con el amianto ha sido por el lavado de ropa del trabajador.

Existen casos de empresas que por temeridad o por desconocimiento y por supuesto por economía, han llevado o están llevando a cabo trabajos con materiales que contienen amianto, sin ninguna protección, algunos trabajan en estos derribos los fines de semana para evitar la infracción administrativa. 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



Xn

El descubrimiento del poliuretano se remonta a los años 40 si bien fue a partir del los 50 cuando se comienza con su desarrollo. Desde entonces su evolución a sido tal que hoy en día forma parte de nuestra vida cotidiana en los automóviles existen gran numero de piezas realizadas con poliuretanos, las suelas del calzado en especial deportivo, en 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 mas 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 un proceso químico de transformación dos componentes básicos Polioliol 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, o bien flexible semirígida, etc.

La mezcla de los dos componentes polioliol 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 polioliol 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.

### **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.



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  $\lambda_{10^0}$  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 compor-





ta 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  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Durante cortos espacios de tiempo la espuma puede estar sometida a temperaturas de hasta  $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$  (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 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  $45 \text{ kg/m}^3$  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.

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.

Es conocido que los rayos UV del sol aceleran el proceso de envejecimiento. Por esta razón, también las superficies tratadas con espuma de poliuretano deben ser protegidas con materiales específicos contra la radiación UV.





## 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 seco 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 mas 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 ocasionan 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 vigilancia 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



**Xn. Nocivo**

### *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 solo 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.





**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 estos provocan en la salud de los trabajadores del sector.

El uso de estos adhesivos está aumentando velozmente y continuamente 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 polímero de alta resistencia mecánica. Son materiales termofraguables que se tornan duros y no fusibles bajo la acción de elementos acelerantes.

Los compuestos epoxi son un grupo de éteres cíclicos o oxidas de alkeno que por si mismo 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, polietilenpoliamida) y anhídridos (anhídrido del ácido maleico o ftálico). 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.

En cualquier caso son productos bicomponentes cuyo uso es la 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.
  - 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.

### **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.

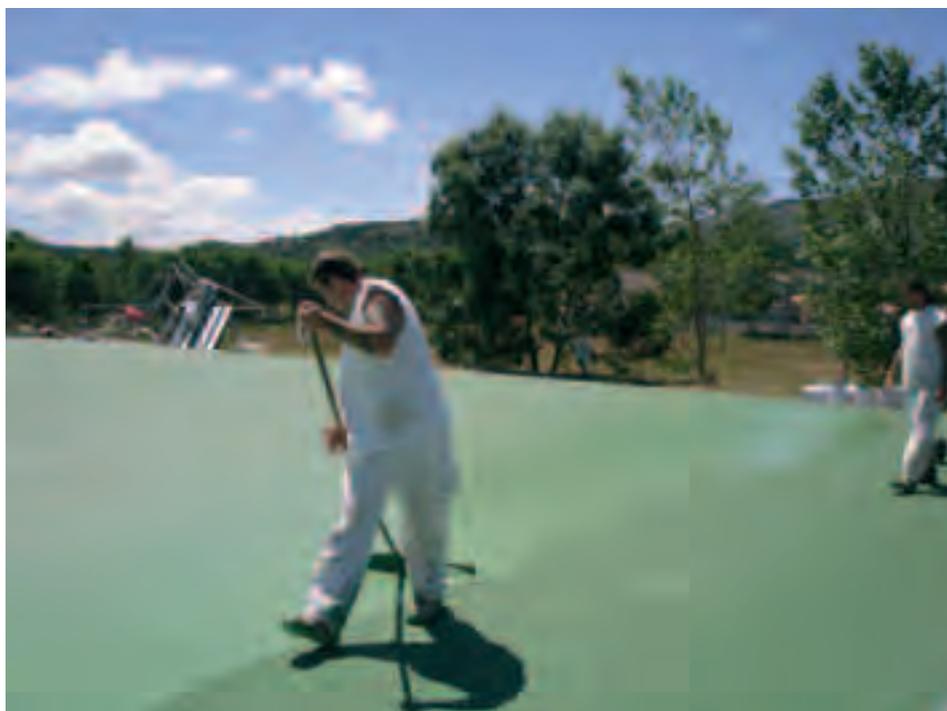
**– Acero:**

Las superficies deben estar exentas de grasas, aceites, oxido, 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 vomito.
- Requerir inmediatamente ayuda medica.

– **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 mas comunes son las aminas, siendo estas las que vamos a tratar.**

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

– **Descripción química:**

Poliaminas modificadas y con carga.

– **Componentes peligrosos:**

Alcohol bencilico.

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 vomito 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.
- PVC.
- Plásticos reforzados con fibras.
- Poliuretano y fibras minerales.
- Parquet y elementos de parquet.
- Obturación de juntas de borde en parquets 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 modulo 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 mas comunes ee la construcción.
- No se carga electrostáticamente.

### ***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.

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 acudir 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 vomito 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:
  - 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



# 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 podemos dividir las 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 pro-



ceso 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 si 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 cálcico, silicato magnésico, óxido 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 estos para conseguir la densidad deseada. Algunos ejemplos de disolventes son acetona, alcohol, benceno, cloruro metileno, epiclohidrina, espíritus minerales, ésteres, 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 corres-

pondientes 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, por que los componentes son corrosivos, por su índice de inflamabilidad, quemaduras por resinas calientes o por la introducción en el cuerpo de la pintura nociva por pistolas de alta presión (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 mas 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 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.



**ASFALTO**



# ASFALTO

---

El **asfalto** es un material viscoso, pegajoso y de color negro, usado como aglomerante en mezclas asfálticas para la construcción de carreteras o autopistas. También es utilizado en impermeabilizantes. Está presente en el petróleo crudo y compuesto casi por completo de bitumen. Su nombre recuerda el *Lago Asfaltites* (el Mar Muerto), en la cuenca del río Jordán.

A pesar de la fácil explotación y excelente calidad del asfalto natural, no suele explotarse desde hace mucho tiempo ya que, al obtenerse en las refinerías petroleras como subproducto sólido en





el craqueo o fragmentación que se produce en las torres de destilación, resulta mucho más económico obtenerlo de este modo

Una **mezcla asfáltica** en general es una combinación de asfalto y agregados minerales pétreos en proporciones exactas. Las proporciones relativas de estos minerales determinan las propiedades físicas de la mezcla y, eventualmente, el desempeño de la misma como mezcla terminada para un determinado uso. La mezcla asfáltica debe ser durable, es decir, debe ser resistente a las acciones tales como el despegue de la película de asfalto del agregado por efectos del agua, abrasión del tránsito, etc., debe ser resistente a las solicitaciones de tránsito a través de su estabilidad, debe ser impermeable para que sus componentes no estén bajo la acción directa de los agentes atmosféricos y debe ser trabajable para su fácil colocación y compactación en terreno.

Estas mezclas asfálticas son confeccionadas en plantas y con los equipos apropiados para esta labor. Según sus propiedades y espesores de capa, se considera que aportan capacidad estructural al pavimento.

## Algunos Tipos de Asfaltos

**Asfaltos oxidados o soplados:** Estos son asfaltos sometidos a un proceso de deshidrogenación y luego a un proceso de polimerización. A elevada temperatura se le hace pasar una corriente de aire con el objetivo de mejorar sus características y adaptarlos a aplicaciones más especializadas. El proceso de oxidación produce en los asfaltos las siguientes modificaciones físicas: Aumento del peso específico. Aumento de la viscosidad.

**Asfaltos sólidos o duros:** Asfaltos con una penetración a temperatura ambiente menor que 10. Además de sus propiedades aglutinantes e impermeabilizantes, posee características de flexibilidad, durabilidad y alta resistencia a la acción de la mayoría de los ácidos, sales y alcoholes

**Fluxante o aceite fluxante:** Fracción de petróleo relativamente poco volátil que puede emplearse para ablandar al asfalto hasta la consistencia deseada; frecuentemente se emplea como producto básico para la fabricación de materiales asfálticos para impermeabilizaciones.



**Asfaltos líquidos:** También denominados asfaltos rebajados, son materiales asfálticos de consistencia blanda o fluida por lo que se salen del campo en el que normalmente se aplica el ensayo de penetración, cuyo límite máximo es 300

**Asfaltos emulsificados:** *Emulsiones asfálticas:* Son parte de los asfaltos líquidos. *Emulsión asfáltica inversa:* emulsión asfáltica en la que la fase continua es asfalto, usualmente de tipo líquido, y la fase discontinua está constituida por diminutos glóbulos de agua en porción relativamente pequeña.

**Composición química:** Es de mucha utilidad un amplio conocimiento de la constitución y composición química de los asfaltos, para el control de sus propiedades físicas y así obtener un mejor funcionamiento en la pavimentación. Al igual que el petróleo crudo, el asfalto, es una mezcla de numerosos *hidrocarburos parafínicos, aromáticos y compuestos heterocíclicos que contienen azufre, nitrógeno y oxígeno;* casi en su totalidad solubles en sulfuro de carbono. La mayoría de los hidrocarburos livianos se eliminan durante el proceso de refinación, quedando los más pesados y de moléculas complejas. Al eliminar los hidrocarburos más ligeros de un crudo, los más pesados no pueden mantenerse en disolución y se van uniendo por absorción a las partículas coloidales ya existentes, aumentando su volumen dependiendo de la destilación que se les dé. Las moléculas más livianas constituyen el medio dispersante o fase continua. Los hidrocarburos constituyentes del asfalto forman una solución coloidal en la que un grupo de moléculas de los hidrocarburos más pesados (asfáltenos) están rodeados por moléculas de hidrocarburos más ligeros (resinas), sin que exista una separación entre ellas, sino una transición, finalmente, ocupando el espacio restante los aceites. Un concepto más amplio sobre la constitución es que el asfalto consta de tres componentes mayoritarios. El primero se describe como una mezcla de asfáltenos que son moléculas complejas de alto peso molecular, insoluble en hidrocarburos parafínicos y soluble en compuestos aromáticos como el benceno. El segundo componente descrito es una mezcla de resinas y el tercero aceite mineral. Estos tres constituyen un sistema coloidal como el explicado anteriormente. Los asfáltenos cargan con la responsabilidad de las características estructurales y de dureza de los asfaltos, las resinas le proporcionan sus propiedades aglutinantes y los aceites la consistencia adecuada para hacerlos trabajables. Los asfaltos contienen fracciones bituminosas insolubles en parafinas. Como ya se dijo, cerca del 90 al 95% del peso del



asfalto esta compuesto por carbono e hidrógeno, o lo que se había denominado como hidrocarburos.

**Según las fichas de datos de seguridad**, el betún asfáltico que se emplea en el aglomerado es una combinación muy compleja de compuestos orgánicos de elevado peso molecular y una proporción relativamente grande de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte superior a C25 (alta relación de carbono oxígeno). También contiene pequeñas cantidades de diversos metales como níquel, hierro o vanadio. Se obtiene como el residuo no volátil de la destilación del petróleo crudo o por separación como el refinado de un aceite residual en un proceso de desasfaltado o descarbonización. Siguiendo con la información indicada en la ficha de datos de seguridad el n.º CAS es 8052-42-4 y el n.º CE (EINECS) 232- 490-9 y dentro de su composición no se incluye ningún producto con una clasificación peligrosa para la salud. Como información toxicológica lo más reseñable es la posibilidad de irritación del tracto respiratorio superior y de los ojos por la presencia de los humos (se debe indicar que en ciertas condiciones puede desprender sulfuro de hidrógeno).



## Riesgos más frecuentes

- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendidora.

**Riesgos higiénicos:** Los asfaltos oxidados, a temperatura ambiente, no presentan riesgos para la salud. Pero normalmente son manipulados en estado de fusión pudiendo ocasionar quemaduras. A muy altas temperaturas, los asfaltos desprenden humos

Según el documento editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre los Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2006 el límite adoptado





para el asfalto (petróleo), humos, aerosoles solubles en benceno es de  $0,5\text{mg}/\text{m}^3$  como valor límite ambiental para exposiciones de 8 horas/día (VLA-ED).

La ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) de Estados Unidos, tiene incluido el asfalto (brea) humos, como aerosol soluble en benceno, dentro de la categoría A4 que corresponde a aquellos productos **No clasificables como cancerígenos en humanos**: agentes que preocupa puedan ser carcinógenos en los humanos pero no pueden evaluarse de forma concluyente por ausencia de datos. Los estudios in vitro o en animales no indican carcinogenicidad suficiente para clasificar al agente en cualquiera de las otras categorías.

La Agencia Internacional para la investigación sobre el Cáncer (IARC), que es parte de la Organización Mundial de la Salud y cuya misión es coordinar y conducir la investigación sobre las causas del cáncer humano, los mecanismos de la carcinogénesis y desarrollar las estrategias científicas para el control del cáncer, tiene clasificado los betunes en el grupo 3 “No son clasificables en cuan-



to a su carcinogenicidad para los seres humanos” y sin embargo los extractos de betunes vapor-refinados y airerefinados se encuentran en el grupo 2B que está definido como: ***“El agente es posiblemente carcinógeno a los seres humanos. La circunstancia de la exposición exige las exposiciones que son posiblemente carcinógenas a los seres humanos”***.

El método de empleo de los aglomerados de asfalto es su extendido a una temperatura no inferior a 140° Centígrados, siendo transportado desde la planta de fabricación a unos 160° C.

**Riesgos Físicos-Químicos:** Los oxiasfaltos son manipulados y almacenados a temperaturas por encima de los 100° C. En estas condiciones el contacto con el agua ocasiona una violenta expansión con riesgo de salpicaduras y reboses. Aunque el producto no es inflamable, si es combustible y puede arder.

**Contacto con los ojos:** producto frío: Lavar copiosamente con agua manteniendo los párpados bien abiertos. Si persiste el dolor o un enrojecimiento de la zona, acudir al médico. producto calien-



te: Aplicar agua en la zona para disipar el calor durante al menos 5 minutos. En el caso de quedar producto adherido, NO tratar de desprenderlo a no ser mediante el lavado con agua. Acudir al médico sin demora.

**Contacto con la piel:** Cuando se produzca una quemadura causada por producto caliente, inundar la zona con agua fría para disipar el calor. No intentar desprender el asfalto ya que proporciona el mismo una protección estéril sobre la zona quemada y se desprenderá de manera natural junto con la corteza de la herida al cabo de un tiempo. todas las quemaduras requieren atención médica. El oxiasfalto contrae al enfriarse y por tanto hay que considerar el efecto torniquete si algún miembro queda totalmente rodeado.

**Inhalación de vapores:** Si la inhalación de nieblas, humos ó vapores causa irritación en las vías respiratorias, situar al afectado en una zona de aire fresco. Si los síntomas persisten acudir al médico. En caso de una exposición a gases de sulfuro de hidrógeno, el afectado debe ser trasladado a una zona de aire limpio y solicitar atención médica inmediata. Si hay pérdida de conocimiento ó dificultad en la respiración, procurar respiración asistida, preferentemente utilizando el método boca a boca. Administrar masaje cardíaco si es preciso. Buscar atención médica inmediatamente.

## Mediciones

Para poder evaluar el riesgo higiénico por exposición a los agentes químicos existentes durante las tareas descritas anteriormente, es necesario medir la cantidad de contaminantes que llegan a las vías respiratorias del trabajador. Esta cantidad no tiene por qué corresponder con la que existe en un determinado lugar y en un momento dado, ya que, en general, el operario puede realizar desplazamientos a lugares donde existan otras concentraciones ambientales y, además, éstas pueden variar con el tiempo. Por tanto, se ha decidido realizar una medición personal, utilizando un sistema de captación que el operario pueda llevar consigo en el transcurso de la jornada laboral, con la toma de aire próxima a sus vías respiratorias.

Teniendo en cuenta aspectos indicativos de la exposición de los trabajadores a los contaminantes (proximidad de los trabajadores

al foco generador del contaminante, trayectoria de las corrientes de aire naturales o forzadas, tiempo de permanencia de los trabajadores en un puesto determinado, etc), se han seleccionado para la medición personal aquellos trabajadores cuya exposición se supone más desfavorable. Estos trabajadores se indican en la tabla siguiente.

Repetidas las mediciones varias veces al año durante tres años nos dan los siguientes resultados de media:

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>CONCENTRACIÓN MEDIA EN mg/m<sup>3</sup> - 8 HORAS</b>	<b>CONTAMINANTE</b>
Extendedora	3	Humos asfálticos
Reglista	7	Humos asfálticos

Ante estos resultados teniendo en cuenta que el Valor Máximo Admisible era asta el año 2004, 5 mg/m<sup>3</sup> podríamos indicar que los operadores de la maquina extendedora, estarían dentro de los limites admisibles y a los reglistas o bien habría que reducir el tiem-



po de exposición, o en ultimo caso dotarlos de EPIs contra vapores orgánicos.

Pero hoy día el indicado Valor Límite Admisible a cambiado a  $0,5 \text{ mg/m}^3$ , lo que indica que las tasas de exposición **superan, para todos los trabajadores, el valor límite ambiental de exposición diaria** (VLA-ED media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas), superando en cualquier caso los límites de excursión el  $\text{VLA-ED} \times 3 = 1,5 \text{ mg/m}^3$  para exposiciones de menos de 30 minutos y el  $\text{VLA-ED} \times 5 = 2,5 \text{ mg/m}^3$  para exposiciones que en ningún momento se deben superar (VLC).

## Medidas preventivas

Los riesgos de higiene se fundamentan en las propiedades toxicológicas así como en la forma en que se desarrolle el proceso productivo unido a las condiciones del medio ambiente donde se desarrolle.



De acuerdo con sus propiedades toxicológicas se deberá vigilar el riesgo de inhalación de hidrocarburos aromáticos policíclicos y especialmente la posible presencia de benzo-a-pireno. También se debe controlar la inhalación de humos totales de asfalto. No podemos olvidar que los trabajadores que manipulan asfaltos, pueden realizar otros tipos de trabajos como es la limpieza de la calzada, o la retirada de pavimentos deteriorados, por lo que pueden estar sometidos a la inhalación del polvo generado, y sería conveniente el control de este riesgo.

La referencia al riesgo de contacto dérmico con asfaltos o materiales que lo contengan, se centra en la posibilidad de producir irritaciones en la piel por lo que los trabajadores deberán emplear guantes de PVC o látex, no olvidemos que algunas emulsiones lo están en medio ácido. Igualmente los trabajadores deberán emplear ropa y calzado de trabajo adecuado, así como gafas, protectores faciales y mascarillas de filtro químico.



## OTROS CONTAMINANTES



# 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 plásti-





co, 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 mas 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 solo existen 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 inocuos una vez secados**.

En cualquier caso es necesario disponer de la ficha de datos de seguridad para conocer que 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 o homogénea).

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

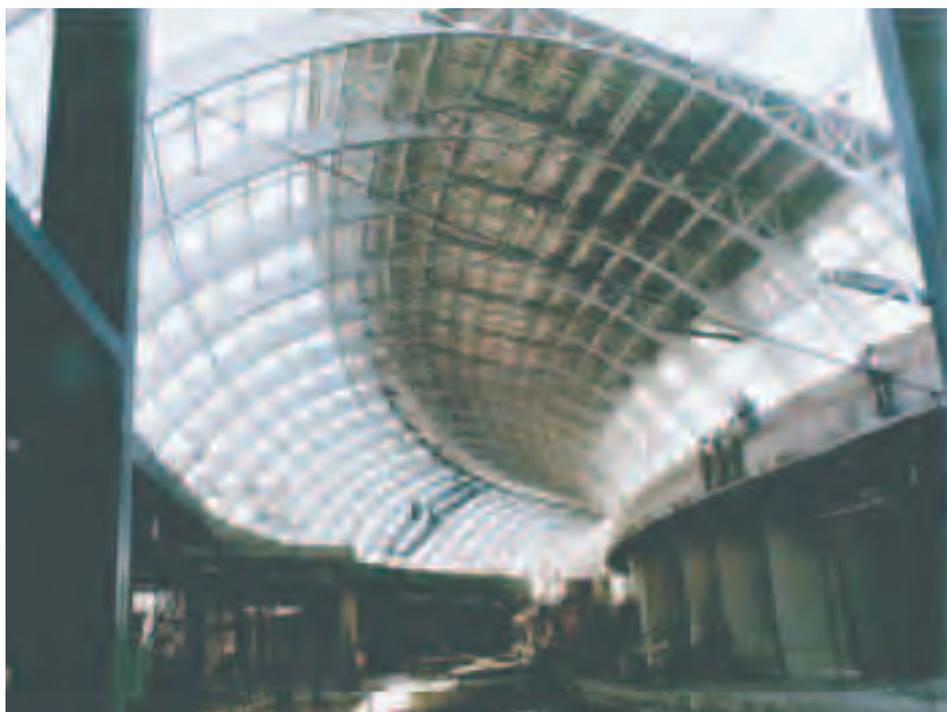
#### **– Soldadura heterogéna:**

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 eléctrico:* 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>:**

- *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 hipocalcemia que conlleven a trastornos de la conducción cardiaca, 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 estos 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 venti-



lación, la posición de la cabeza del soldador con respecto a la trayectoria de los humos, siendo en estos casos difícil el determinar cual 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 proyección respiratoria dado que para los distintos tipos de humos se utilizaran distintos tipos de protectores y estos serán los indicados en la ficha de datos de cada electrodo.

No nos olvidemos de 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 de edificación si 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 determina-



das 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 alter-





nativas 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 mas complejos tanto en su composición como en su manejo.

### ***Chorro libre***

Esta aceptado que la calidad del tratamiento depende del abrasivo a utilizar y este va desde la arena de cuarzo, que si bien esta-



ba en desuso dado la posibilidad de riesgo de silicosis, en los últimos tiempos hemos descubierto que su utilización ha vuelto a ser habitual, hasta arenas de olivina, escorias, óxidos o silicatos de aluminio, carbonato calcico, vidrio granulado, etc.

En el caso de sílice libre existe un riesgo grave de silicosis, enfermedad respiratoria causada por inhalación de polvo de sílice que conduce a inflamación y luego cicatrización del tejido pulmonar.

Se conocen tres tipos de silicosis:

- *Silicosis crónica simple*: resultante de exposición a largo plazo (más de 20 años) a bajas cantidades de polvo de sílice. En los pulmones y ganglios linfáticos del tórax, se forman nódulos de inflamación crónica y cicatrización provocados por el polvo de sílice. Esta enfermedad puede caracterizarse por la falta de respiración y se puede asemejar a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

- *Silicosis acelerada*: se presenta después de la exposición a cantidades mayores de sílice en un plazo más corto (5-15 años). La inflamación, la cicatrización y los síntomas progresan más rápidamente en este tipo de silicosis que en la silicosis simple.
- *Silicosis aguda*: **resulta de la exposición a cantidades muy grandes de sílice durante corto tiempo** (caso que nos ocupa). Los pulmones se inflaman bastante y se pueden llenar de líquido causando una dificultad respiratoria grave y bajos niveles de oxígeno en la sangre.

Se puede presentar fibrosis masiva progresiva en la silicosis simple o acelerada, pero es más común en la forma acelerada. Dicha fibrosis masiva progresiva resulta de la cicatrización severa y conduce a la destrucción de las estructuras pulmonares normales.

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 se utilizaran 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 y irrita fuertemente las vías respiratorias ( frases R34 y 37). Véase cap. 3.

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.

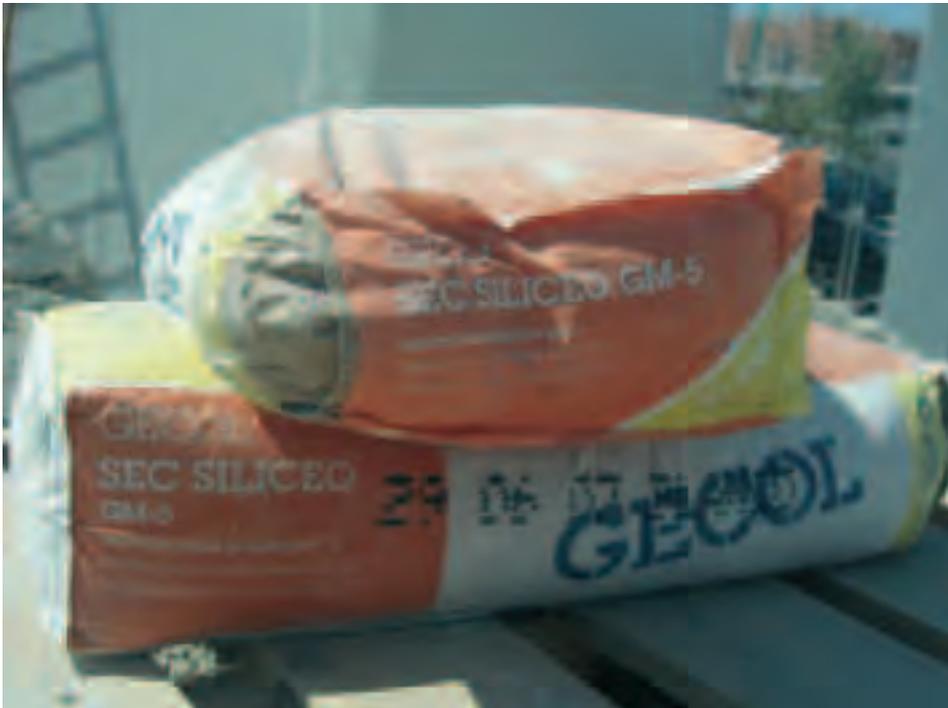
En el caso de limpiezas de eflorescencias, o manchas de pinturas, masillas o productos bituminosos se pueden utilizar limpiadores que contienen isocianatos agentes nocivos y la exposición a concentraciones de los vapores por encima del VLA pueden tener efectos negativos para la salud de los trabajadores, como irritación de mucosas 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.



## **BIBLIOGRAFÍA**



## 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**



# TEXTOS LEGALES RELACIONADOS CON LA HIGIENE INDUSTRIAL

---

## ENFERMEDADES PROFESIONALES

**Real Decreto 1299/2006**, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

**Orden TAS/1/2007**, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.

## 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.

**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.

**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.

**CONVENIO 136 DE LA OIT**, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

**Directiva 88/364/CEE**, de 9 de junio de 1989, recoge la protección de los trabajadores mediante la prohibición, por sus riesgos cancerígenos, de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades.

**Directiva 2004/37/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo) (Versión codificada).

## 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.

**Directiva 2003/18/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo

**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.

**REAL DECRETO 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

## 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.

**REAL DECRETO 119/2005**, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

**REAL DECRETO 948/2005**, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

## COMERCIALIZACIÓN

**Convenio de Rotterdam** 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.

**Real Decreto 1114/2006**, de 29 de septiembre, por el que se modifica el 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.

## 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.

**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.

**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.

**ORDEN PRE/164/2007**, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

## OTRAS DISPOSICIONES

**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

**REAL DECRETO 119/2005**, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

**REAL DECRETO 948/2005**, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.



**DIRECCIONES DE MCA-UGT**



# DIRECCIONES DE MCA-UGT

FEDERACIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>C/ Antonio Salado 8,12º-2ª - 41002 Sevilla</b>	<b>954 50 63 93</b>
S. P. Almería	Javier Sanz, 14 - 4º - 04004 Almería	950 27 12 98
S. I. Cádiz	Avda. Andalucía 6 - 3º - 11008 Cádiz	956 25 08 08
S. C. Cam. Gibraltar	Avda. Fuerzas Armadas 2 - 11202 Algeciras	956 63 12 51
S. P. Córdoba	Marbella s/n - 14013 Córdoba	957 29 91 42
S. P. Granada	Avda. de la Constitución 21 - 18014 Granada	958 20 94 99
S. P. Huelva	Puerto 28 - 21001 Huelva	959 25 04 19
S.P. Jaén	Pº de la Estación 30 - 23008 Jaén	953 27 55 05
S. P. Málaga	Alemania 19, 1ª Pl. - 29001 Málaga	952 22 97 62
S. P. Sevilla	Blas Infante 4-2º - 41011 Sevilla	954 28 13 61
<b>ARAGÓN</b>	<b>C/ Costa, 1-2º - 50001 Zaragoza</b>	<b>976 70 01 08</b>
S. C. Andorra	Jose Iranzo s/n - 44500 - Andorra	978 84 36 86
S. C. Alcañiz	Avda. Aragon 7, Pasaje. - 44600 Alcañiz (Teruel)	978 83 10 50
S. C. Barbastro	Beato M. Escrivá 2 - 22300 Barbastro (Huesca)	974 31 24 35
S. C. Calamocha	Avda. Sagunto-Burgos s/n - 44200 Calamocha	978 73 00 37
S. C. Calatayud	Padre Claret 5 - 50300 Calatayud (Zaragoza)	976 88 11 70
S. C. Caspe	Plaza Aragón 1, 2ª - 50700 Caspe (Zaragoza)	976 63 20 40
S. C. Ejea de los Cab.	Pasaje Aragón s/n - 50600 Ejea de los Caballeros	976 66 20 99
S. C. Huesca	Avda. del Parque 9 - 22002 Huesca	974 22 99 96
S. C. Monzón	Galicia s/n - 22400 Monzón (Huesca)	974 41 57 44
S. C. Sabiñánigo	General Villacampa 14 - 22600 Sabiñánigo (Huesca)	974 48 20 93
S. C. Tarazona	Cortes de Aragón, 14 - 1ª- 50500 Tarazona (Zarag.)	976 64 09 27
S. C. Teruel	Plaza de la Catedral 9- 4º - 44001 Teruel	978 60 85 84
S. C. Utrillas	San Vicente de Paúl s/n - 44760 Utrillas (Teruel)	978 75 79 08
<b>ASTURIAS</b>	<b>Plza General Ordóñez 1, 6º. 33005 Oviedo</b>	<b>985 27 55 83</b>
S. C. de Avilés	Pza. Vaticano s/n Bajo - 33401 Avilés (Asturias)	985 56 88 01
S. C. del Caudal	Pza. del Mercado s/n - 33600 Mieres (Asturias)	985 46 79 52
S. C. de Gijón	Mariano Moré 22 Entresuelo - 33206 Gijón	985 35 24 19
S. C. de Nalón	Pza. la Salve s/nº - 33900 - Sama de Langreo	985 67 60 95
S. C. de Occidente	Vallina 5, Bajo - 33710 Navia (Asturias)	985 63 14 35
S. C. de Oviedo	Pza. General Ordóñez 1, 3º - 33005 Oviedo	985 25 38 22
S. C. de Siero	Rafael Sarandeses, 4 Bajo - 33420 Lugones	985 26 40 94

FEDERACIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO
<b>BALEARES</b>	<b>Avda. Gaspar Bennassar 69, 1º- 07004 P.Mallorca</b>	<b>971 76 19 14</b>
S. I. Menorca	Pza. Augusto Miranda s/n 1º - 07701 Mahón (Balears)	971 36 72 05
<b>CANTABRIA</b>	<b>C/ Rualasal, 8, 4º - 39001 Santander</b>	<b>942 22 79 28</b>
S. C. Besaya	La Pontanilla, s/n - 39400 Los Corrales de Buelna	942 83 03 62
S. C. Campoo	Avda. Castilla, s/n -39200 Reinosa (Cantabria)	942 75 28 11
S. C. Central	Avda. Bilbao, 54 - 39600 Muriedas (Cantabria)	942 26 12 25
S. C. Oriental	Pza. Constitución, 10, 1º - 39770 Laredo	942 60 76 93
<b>CAST.-LA MANCHA</b>	<b>c/ Cuesta Carlos V, 1, 2º - 45001 Toledo</b>	<b>925 28 30 19</b>
S. P. Albacete	Mayor, 58, 2º- 02002 Albacete	967 52 22 07
S. C. Alcázar S. J.	Socuéllamos, 14-3 - 13700 -Tomelloso (C.R.)	926 51 40 98
S. C. Almansa	Pza. Rey Don Jaime 7-Apto. 228-02640 Almansa (Al)	967 34 29 54
S. P. Ciudad Real	Alarcos, 24-7º - 13002 Ciudad Real	926 21 47 47
S. P. Cuenca	Hermanos Valdés, 5, 1º - 16002 Cuenca	969 23 19 08
S. P. Guadalajara	Pza Pablo Iglesias, 2, 2º - 19001 Guadalajara	949 21 38 07
S. C. Manzanares	Molinos de Viento, 1 -13200 Manzanares (C.Real)	926 61 39 62
S. C. Puertollano	Juan Bravo, 6 - 2º - 13500 - Puertollano (C.Real)	926 42 67 58
S. P. Toledo	Cuesta Carlos V, 1 - 1º - 45001 Toledo	925 25 15 65
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>C/ Gamazo 13, 2º - 47004 Valladolid</b>	<b>983 32 90 08</b>
S. P. Ávila	Isaac Peral, 18 - 05001 Ávila	920 25 26 42
S. P. Burgos	San Pablo, 8 - 2º - 09002 Burgos	947 25 22 67
S. P. León	Gran Vía San Marcos, 31 - 24001 León	987 27 06 86
S. C. Medina del C.	San Martín, 3 - 47400 Medina del Campo (Va)	983 81 13 96
S. P. Palencia	Mayor Antigua, 69 - 34005 Palencia	979 70 24 03
S. P. Salamanca	Gran Vía, 79-81 - 37001 Salamanca	923 27 19 47
S. P. Segovia	Avda. Fernández Ladreda, 33 - 40002 Segovia	921 42 48 50
S. P. Soria	Vicente Tutor, 6 - 42001 Soria	975 22 53 23
S.P. Valladolid	Gamazo, 13, 2º - 474004 - Valladolid	983 32 90 08
S. P. Zamora	Lope de Vega, 6 - 49013 Zamora	980 51 90 92
S.C. Bierzo	Av. Valdés, 36 - 1º - 24400 Ponferrada (León)	987 42 56 21
<b>CATALUNYA</b>	<b>Rambla Sta Mónica, 10-2º - 08002 Barcelona</b>	<b>933 01 83 62</b>
S. I. Anoia-Alt Penedés		
Farraf	Rambla Sant Joseph 5-08800 Vilanova i La Geltrú (B)	93 814 14 40
S. I. Bages-Berguedá	Pº. Pere III, 60-62 - 08240 - Manresa (Barcelona)	93 874 44 11
S. T. Vallés Oriental-		
Maresme	Esteve Terrades, 30-32 - 08400 Granollers (Barna.)	93 879 31 06

FEDERACIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO
<b>CATALUNYA</b>		
S. C. Baix Llobregat	Crta. d'Espluges, 240-242 - 08940 Cornellá (B)	93 261 91 35
S. C. del Barcelonés	Rambla Sta. Mónica, 10-1º - 08002 Barcelona	93 301 57 97
S. I. Girona	Miquel Blai, 1-4º - 17001 Girona	97 221 33 44
S. C. L'Hospitalet	Rambla Marina, 429-431 - 08901 L'Hospitalet (B)	93 338 92 53
S. C. Osona	Vendrell, 33 Bj.- 08560 Manlleu (Barcelona)	93 851 31 30
S. I. Tarragona	Ixart, 11-4º - 43003 Tarragona	97 723 41 93
S. I. Terres D'Ebre	Ciudadella, 13-1º - 43500 Tortosa (Tarragona)	97 744 44 56
S. I. Terres de Lleida	Avgda. Catalunya, 2 - 25002 Lleida	97 328 17 23
S. C. Valles Occidental	Rambla, 73 - 08202 Sabadell (Barcelona)	93 725 75 75
<b>EUSKADI</b>		
	<b>c/ Colón de Larreategui, 46, Bis - 48011 Bilbao</b>	<b>944 25 56 00</b>
S. I. de Ayala-Vitoria	San Antonio, 45, Bajo - 01005 Vitoria	945 15 04 38
S. I. San. Sebastián- Bidasoa	Catalina de Erauso, 7 - 20010 S. Sebastián (Guip.)	943 46 98 00
S. C. Alto Deba- Alto Gohierri	Garibai, 6 bis - 20500 Arrasate-Mondragón (Guip.)	943 79 03 74
S. C. Bajo Deba y Costa Urola	Isasi, 2-1º - 20600 Eibar (Guipúzcoa)	943 82 07 82
S. C. Basauri	Urbi, 7 Entreplanta - 48970 Basauri (Vizcaya)	944 49 32 98
S. C. Bilbao- Margen Dcha.	Jado, 5-1º Dcha. - 48950 Erandio (Vizcaya)	944 67 69 88
S. C. Durangesado	Avda. Montevideo, 30 Bajo - 48200 Durango (Vi)	946 81 90 26
S. C. Margen Izda	Avda. Juntas Generales, 4-2º - 48901 Barakaldo (Vi)	944 18 94 00
<b>EXTREMADURA</b>		
	<b>c/ Marquesa de Pinares, 36 - 06800 Mérida</b>	<b>924 30 09 08</b>
S. C. de Cáceres	Obispo Segura Sáez, 8 - 10001 Cáceres	927 21 38 14
S. C. Campo Arañuelo	Pablo Luego, s/n - 10300 Navalmoral de la Mata (C)	927 53 19 48
S. C. Mérida y Tierra de Barros	Marquesa de Pinares, 36 - 06800 Mérida (Badajoz)	924 84 00 75
S. I. Norte Extremeño	Tr. General Mora, 5 - 10840 Moraleja (Cáceres)	927 14 74 78
S. C. Sur Extremeño	Avda. Díaz Ambrona, 24 - 06300 Zafra (Badajoz)	924 55 52 90
<b>GALICIA</b>		
	<b>Miguel Ferro CaaVeiro, 12 -2º - 15707 Santiago</b>	<b>981 58 97 43</b>
S. I. de Compostela	Miguel Ferro Caaveiro, nº 12 - 3ª - 15707 Santiago	981 57 54 17
S. I de Coruña	Avda. Fernández Latorre, 27-2º - 15006 A Coruña	981 23 72 64
S. C. Costa Lucense	Apto. Correos, 88 - 27890 San Ciprián (Lugo)	982 55 55 00

<b>FEDERACIÓN</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>TELÉFONO</b>
<b>GALICIA</b>		
S. C. Ferrol	Calle del Carmen, 43-45, 2º- 5402 Ferrol (A Coruña)	981 35 12 37
S. I. de Lugo	Ronda da Muralla, 58-1º - 27003 Lugo	982 22 02 79
S. I. de Ourense	Parque San Lázaro, 14-1º - 32003 Ourense	988 24 20 98
S. I. de Pontevedra	Pasantería, 1 -1 - 36001 Pontevedra	986 84 49 57
S. C. de Vigo	Enrique Heraclio Botana, 2-4º - 36201 Vigo (Pontev.)	986 22 75 48
<b>LA RIOJA</b>	<b>C/ Milicia, 1-Bis - 26003 Logroño (La Rioja)</b>	<b>941 25 58 60</b>
<b>LAS PALMAS</b>	<b>C/ Avda. 1º de Mayo, 21 - 35002 Las Palmas G.C.</b>	<b>928 36 99 28</b>
<b>TENERIFE</b>	<b>Méndez Núñez, 84-4º 38001 Sta. Cruz Tenerife</b>	<b>922 28 89 55</b>
<b>MADRID</b>		
Zona Este	<b>Avda. América 25, 4ª - 28002 Madrid</b> Divino Vallés, 2 - 1º- 28805 Alcalá de Henares	<b>91 589 73 50</b> 91 881 89 76
Zona Norte	Avda- de la Constitución, 135 - 28850 - Torrejon de Ardoz	91 676 62 22
Zona Oeste	Avda. Valdeparra, 108 - 28100 Alcobendas	91 662 08 75
Zona Sur	Real, 74 - 28400 Villalba	91 850 13 01
Sureste	Avda. de los Ángeles, 20 - 28903 Getafe	91 696 05 11
Suroeste	La Concha, 2 -28300 - Aranjuez	91 892 10 82
	Silos, 27 - 28500 Arganda	91 871 34 50
	Huesca, 2 - 28944 - Fuenlabrada	91 697 54 27
<b>MELILLA</b>	<b>Pza. 1º de Mayo, s/n- Ap. 358 - 52002 Melilla</b>	<b>952 67 26 02</b>
<b>MURCIA</b>		
S. C. del Altiplano	<b>Santa Teresa, 10-5º - 30005 Murcia</b> Epifanio Ibáñez, 9-Entres.- 30510 Yecla (Murcia)	<b>968 28 12 30</b> 968 75 15 97
S. C. de Cartagena	Pza. España, 12 - 4º- 30201 Cartagena (Murcia)	968 52 96 52
S. C. Río Mula	Avda. Constitución s/n . 30191 Campos del Río (Murcia)	968 65 27 57
S. C. del Valle del Guadalentín	Corredera, 36 - 30800 Lorca (Murcia)	968 46 98 70
S. C. Vega del Segura	Pérez Cervera, 3 - 30530 Cieza (Murcia)	968 76 13 63
<b>NAVARRA</b>		
S. C. Tudela	<b>Avda. Zaragoza, 12-1º - 31003 Navarra</b> Cuesta de la Estación, 3 - 31500 Tudela (Navarra)	<b>948 29 06 24</b> 948 82 18 01

FEDERACIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO
<b>PAÍS VALENCIANO</b>	<b>Arquitecto Mora, 7-4º - 46010 Valencia</b>	<b>963 88 41 10</b>
S. C. Bajo Vinalopo- Vega Baja	Pza. Constitución, 3 - 03203 Elche (Alicante)	965 42 38 12
S. C. Horta Nord-Camp Turia, Camp Morvedre	Ausías March, 12 - 46133 Meliana (Valencia)	961 49 32 05
S. C. L'Alicanti	Pablo Iglesias, 23, 5º - 03004 Alicante	965 14 87 34
S. C. La Marina	Avda. L'Aigüera, 1 (ed. Central Park) - 03500 Benidorm	965 86 20 11
S. C. La Muntanya- V. Vinalopó	Glorieta, 22 - 03660 Novelda (Alicante)	965 60 04 78
S. C. Valencia Sur e Interior	C/Virgen del Olivar, 10 - 46900 Torrent (Valencia)	961 56 41 45
S. C. Millars-Plana Baixa- Palancia	Avda. País Valencià, 18 - Enlo. - 12200 Onda (Castellón)	964 60 14 58
S. C. Plana Alta-Maestrat- Els Ports	Pza. las Aulas, 5-5º - 12001 Castellón	964 23 98 82
S. C. Ribera Alta Costera- Canals	Curtidors, 27 - 46600 Alcira (Valencia)	962 41 27 51
S. C. Ribera Baja-Safor- Valls D'Albaida	La Vall, 48 - 46400 Cullera (Valencia)	96 172 33 10
S. C., Horta Valencia	Arquitecto Mora, 7-4º - 46010 Valencia	96 388 41 10



**METAL, CONSTRUCCIÓN Y AFINES  
FEDERACIÓN ESTATAL**

Avda. de América 25, 5ª y 6ª Plantas - 28002 MADRID  
Telf.: 91 589 75 11 - Fax: 91 589 75 24



# SOLICITUD DE AFILIACIÓN

Deseo afiliarme a Metal, Construcción y Alhjes, Federación Estatal de la Unión General de Trabajadores



Nombre..... NIF .....

**Datos Personales**  
Calle/Plaza.....  
Código Postal..... Localidad .....

Provincia..... Telf. ....

Situación Laboral.....Oficio o/y Ocupación.....

Empresa.....Actividad de la empresa.....

**Datos Laborales**  
Centro de Trabajo.....Código Postal .....

Localidad.....Provincia.....

Telf. ....

Asociado a que hasta nuevo aviso indicará la presente orden de domiciliación bancaria de la cuota sindical de UGT-MCA.

**Datos Bancarios**  
TITULAR DE LA CUENTA .....

Código de la Cuenta

<input type="text"/>																			
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Fecha y Firma:

Entrego esta hoja al responsable de MCA-UGT en tu empresa, o al no. representante del sindicato de UGT más cercano y, finalmente, a MCA-UGT Andaluza de América nº 25 24, 29002 Madrid (91) 288 79 24





