

Protección de los trabajadores
contra los riesgos relacionados
con la exposición a

AGENTES CANCERÍGENOS O MUTÁGENOS

durante el trabajo

Incluye

REAL DECRETO 665/1997 y sus modificaciones posteriores establecidas por:

Real Decreto 1124/2000 y Real Decreto 349/2003

GUÍA TÉCNICA

PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA

- Amianto
- Cloruro de Vinilo
- Óxido de Etileno

Protección de los trabajadores
contra los riesgos relacionados
con la exposición a
**AGENTES CANCERÍGENOS
O MUTÁGENOS**
durante el trabajo

Incluye

REAL DECRETO 665/1997 y sus modificaciones posteriores establecidas por:

Real Decreto 1124/2000 y Real Decreto 349/2003

GUÍA TÉCNICA

PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA

- Amianto
- Cloruro de Vinilo
- Óxido de Etileno



INSL

Instituto Navarro
de Salud Laboral

Título: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.

© GOBIERNO DE NAVARRA

Instituto Navarro de Salud Laboral, octubre 2006

3ª edición: 2006

Diseño Gráfico: Cockburn Apestegui

Impresión: Ona Industria Gráfica

ISBN: 84-235-2884-7

Depósito Legal: Na-2872/2006

Promociona y distribuye:

Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra

Calle Navas de Tolosa, 21

31002 Pamplona

Teléfono: 848 427 121

Fax: 848 427 123

fondo.publicaciones@navarra.es

www.cfnavarra.es/publicaciones

ÍNDICE

REAL DECRETO 665/1997

de 12 de junio, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 de 24 mayo 1997.

En el presente texto se han **incorporado en cursiva** modificaciones establecidas 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. (Modifica del R.D. 665/1997 los artículos 1, 2, 5, disposición derogatoria única y añade un anexo III). BOE nº 145 de 17 de junio de 2000.

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. (Modifica del R.D. 665/1997 los artículos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, disposición derogatoria única, disposición final primera y segunda, Anexos I, II, III). BOE nº 82 de 5 de abril de 2003.

Capítulo I Disposiciones generales.	8
Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.	8
Artículo 2. Definiciones.	8
Capítulo II. Obligaciones del empresario.	9
Artículo 3. Identificación y evaluación de riesgos.	9
Artículo 4. Sustitución de agentes cancerígenos o mutágenos.	9
Artículo 5. Prevención y reducción de la exposición.	9
Artículo 6. Medidas de higiene personal y de protección individual.	10
Artículo 7. Exposiciones accidentales y exposiciones no regulares.	10
Artículo 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores.	10
Artículo 9. Documentación.	11
Artículo 10. Información a las autoridades competentes.	11
Artículo 11. Información y formación de los trabajadores.	12
Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores.	12
Disposición adicional única. Remisión de la documentación e información a las autoridades sanitarias.	12
Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa.	12
Disposición final primera. Elaboración y actualización de la Guía técnica de Riesgos.	13
Disposición final segunda. Facultades de aplicación y desarrollo.	13
Disposición final tercera. Entrada en vigor.	13
Anexo I. Lista de sustancias, preparados y procedimientos.	13
Anexo II. Recomendaciones prácticas para la vigilancia sanitaria de los trabajadores.	13
Anexo III. Lista de valores límite de exposición profesional.	14

Se han incluido además los textos íntegros:

APÉNDICE I**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.

Artículo único.	15
Disposición final única.	16

APÉNDICE II

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.

Artículo único.	17
Disposición final única.	18

GUÍA TÉCNICA

para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos.

Presentación	22
I. Introducción.	23
II. Desarrollo y comentarios al Real Decreto 665/1997, modificado por el Real Decreto 1124/2000 y el Real Decreto 349/2003, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.	24
Preámbulo del Real Decreto 665/1997.	24
Preámbulo del Real Decreto 1124/2000.	24
Preámbulo del Real Decreto 349/2003.	24
Capítulo I Disposiciones generales.	25
Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.	25
Artículo 2. Definiciones.	27
Capítulo II. Obligaciones del empresario.	28
Artículo 3. Identificación y evaluación de riesgos.	28
Artículo 4. Sustitución de agentes cancerígenos.	31
Artículo 5. Prevención y reducción de la exposición.	31
Artículo 6. Medidas de higiene personal y de protección individual.	38
Artículo 7. Exposiciones accidentales y exposiciones no regulares.	39
Artículo 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores.	41
Artículo 9. Documentación.	43
Artículo 10. Información a las autoridades competentes.	44
Artículo 11. Información y formación de los trabajadores.	44
Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores.	46
Disposición adicional única. Remisión de documentación e información a las autoridades sanitarias.	46
Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa.	46
Disposición final primera. Elaboración y actualización de la Guía Técnica de Riesgos.	46
Disposición final segunda. Facultades de aplicación y desarrollo.	47
Disposición final tercera. Entrada en vigor.	47
Anexo I Lista de sustancias, preparados y procedimientos.	47
Anexo II Recomendaciones prácticas para la vigilancia sanitaria de los trabajadores.	47
Anexo III Valores límite de exposición profesional.	48
III. Apéndices.	49
Apéndice 1. Cuestionario básico de verificación de medidas preventivas.	49
Apéndice 2. Lista de maderas duras.	52
IV. Fuentes de información.	53
Legislación relacionada.	53
Publicaciones del INSHT.	54
Otras fuentes de información.	55

PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA para los trabajadores/as expuestos/as a Amianto

1.	Criterios de aplicación.	59
2.	Definición del problema.	59
2.1.	Definiciones y conceptos.	59
2.2.	Fuentes de exposición y usos.	60
2.3.	Mecanismo de acción.	62
2.4.	Efectos sobre la salud.	62
3.	Evaluación del riesgo.	64
4.	Protocolo de vigilancia sanitaria específica.	65
4.1.	Historia laboral.	66
4.2.	Historia clínica.	66
4.3.	Control biológico y estudios complementarios específicos.	68
4.4.	Criterios de valoración.	68
5.	Normas para la cumplimentación del protocolo de vigilancia sanitaria.	68
6.	Conducta a seguir según las alteraciones que se detecten.	68
7.	Legislación aplicable.	69
8.	Bibliografía.	69
Anexo I	Datos adicionales a la ficha de seguimiento clínico de los trabajadores expuestos al amianto.	72
Anexo II	Ficha de seguimiento médico del amianto (Orden de 22 /12/1987, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; BOE núm. 311, 29/12/1987).	73

PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA para los trabajadores/as expuestos/as a Cloruro de Vinilo Monómero

1.	Ámbito de aplicación.	79
2.	Definición del problema.	79
2.1.	Definiciones y conceptos.	79
2.2.	Fuentes de exposición y usos.	79
2.3.	Mecanismo de acción.	79
2.4.	Efectos sobre la salud.	80
3.	Evaluación del riesgo.	81
4.	Protocolo de vigilancia sanitaria específica.	81
4.1.	Historia laboral.	81
4.2.	Historia clínica.	81
4.3.	Control biológico y estudios complementarios.	82
5.	Normas para la cumplimentación del examen de salud específico.	83
6.	Conducta a seguir según las alteraciones que se detecten.	83
7.	Legislación aplicable.	84
8.	Bibliografía.	84
Anexo:	Ficha de recogida de datos clínico-laborales de los trabajadores expuestos a cloruro de vinilo monómero.	86

PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA para los trabajadores/as expuestos/as a Óxido de Etileno

1.	Criterios de aplicación.	91
2.	Definición del problema.	91
2.1.	Definiciones y conceptos.	91
2.2.	Fuentes de exposición y usos.	91
2.3.	Mecanismo de acción.	92
2.4.	Efectos sobre la salud.	92
3.	Evaluación del riesgo.	93
3.1.	Límites de exposición profesional.	93
3.2.	Índices de valoración biológica.	94
4.	Protocolo médico específico.	94
4.1.	Historia laboral.	94
4.2.	Historia clínica.	95
4.3.	Exploración clínica específica.	95
4.4.	Control biológico y estudios complementarios específicos.	95
4.5.	Criterios de valoración.	95
5.	Normas para la cumplimentación del protocolo.	95
5.1.	Periodicidad.	95
6.	Conducta a seguir según las alteraciones que se detecten.	96
7.	Datos a remitir a las administraciones sanitarias.	96
8.	Análisis de resultados.	96
	Legislación aplicable.	97
	Bibliografía.	97
Anexo:	Hoja de recogida de datos del trabajador expuestos a óxido de etileno.	99



Real Decreto 665/1997

de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124 de 24 de mayo de 1997). Se han **incorporado en cursiva** las modificaciones establecidas por **REAL DECRETO 1124/2000** y **REAL DECRETO 349/2003**.

Se han incluido además los textos íntegros de los citados:

REAL DECRETO 1124/2000 en el APÉNDICE I

REAL DECRETO 349/2003 en el APÉNDICE II

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. (modificado por RD 1124/2000 y RD 349/2003)

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la 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, establece las disposiciones específicas mínimas en este ámbito. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la Directiva 90/394/CEE, antes mencionada.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de mayo de 1997,

DISPONGO:

CAPITULO I**Disposiciones generales****Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.**

1. El presente Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos* durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos.

2. *Mediante este real decreto se establecen las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a agentes cancerígenos o mutágenos como consecuencia de su trabajo, sin perjuicio de aquellas disposiciones específicas contenidas en la normativa vigente relativa a la protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.*

En cuanto a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de exposiciones al amianto, regulada por su normativa específica, serán de aplicación las disposiciones de este real decreto cuando éstas sean más favorables para la seguridad y salud de los trabajadores.

3. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en el presente Real Decreto.

Artículo 2. Definiciones.

1. *A efectos de este real decreto, se entenderá por agente cancerígeno o mutágeno:*

- a. Una sustancia que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno de 1ª ó 2ª categoría, o mutágeno de 1ª ó 2ª categoría, establecidos en la normativa vigente relativa a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.*
- b. Un preparado que contenga alguna de las sustancias mencionadas en el apartado anterior, que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno o mutágeno, establecidos en la normativa vigente sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.*

2. *También se entenderá como agente cancerígeno una sustancia, preparado o procedimiento de los mencionados en el anexo I de este real decreto, así como una sustancia*

o preparado que se produzca durante uno de los procedimientos mencionados en dicho anexo.

3. Se entenderá por "valor límite", salvo que se especifique lo contrario, el límite de la media ponderada en el tiempo de la concentración de un agente cancerígeno o mutágeno en el aire dentro de la zona en que respira el trabajador, en relación con un período de referencia específico, tal como se establece en el anexo III de este real decreto.

CAPITULO II

Obligaciones del empresario

Artículo 3. Identificación y evaluación de riesgos.

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos* durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores.

2. La evaluación deberá tener en cuenta especialmente:

- Toda posible vía de entrada al organismo o tipo de exposición, incluidas las que se produzcan por absorción a través de la piel o que afecten a ésta.
- Los posibles efectos sobre la seguridad o la salud, de los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.

3. La evaluación deberá repetirse periódicamente y, en todo caso, cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes *cancerígenos o mutágenos* o se den las circunstancias a que se refiere el apartado 4 del artículo 8 de este Real Decreto.

Artículo 4. Sustitución de agentes cancerígenos o mutágenos.

En la medida en que sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes *cancerígenos o mutágenos*, en particular mediante su sustitución por una sustancia, un preparado o un procedimiento que, en condiciones normales de utilización, no sea peligroso o lo sea en menor grado para la salud o la seguridad de los trabajadores.

Artículo 5. Prevención y reducción de la exposición.

1. Si los resultados de la evaluación a la que se refiere el artículo 3 del presente Real Decreto pusieran de manifiesto

un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores por exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos*, deberá evitarse dicha exposición y programar su sustitución de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4.

2. En caso de que no sea técnicamente posible sustituir el agente *cancerígeno o mutágeno*, el empresario garantizará que la producción y utilización del mismo se lleven a cabo en un sistema cerrado.

3. Cuando la aplicación de un sistema cerrado no sea técnicamente posible, el empresario garantizará que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible.

4. La exposición no superará el valor límite de los agentes cancerígenos establecido en el anexo III del presente Real Decreto.

En todo caso, la no superación del valor límite no eximirá del cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior.

5. Siempre que se utilice un agente *cancerígeno o mutágeno*, el empresario aplicará todas las medidas necesarias siguientes:

- Limitar las cantidades del agente *cancerígeno o mutágeno* en el lugar de trabajo.
- Diseñar los procesos de trabajo y las medidas técnicas con el objeto de evitar o reducir al mínimo la formación de agentes *cancerígenos o mutágenos*.
- Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- Evacuar los agentes *cancerígenos o mutágenos* en origen, mediante extracción localizada o, cuando ello no sea técnicamente posible, por ventilación general, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- Utilizar los métodos de medición más adecuados, en particular para una detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes.
- Aplicar los procedimientos y métodos de trabajo más adecuados.
- Adoptar medidas de protección colectiva o, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, medidas individuales de protección.
- Adoptar medidas higiénicas, en particular la limpieza regular de suelos, paredes y demás superficies.
- Delimitar las zonas de riesgo, estableciendo una señalización de seguridad y salud adecuada, que incluya la prohibición de fumar en dichas zonas, y permitir el acceso a las mismas sólo al personal que deba operar en ellas, excluyendo a los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.

j. Velar para que todos los recipientes, envases e instalaciones que contengan agentes *cancerígenos* o *mutágenos* estén etiquetados de manera clara y legible y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

k. Instalar dispositivos de alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.

l. Disponer de medios que permitan el almacenamiento, manipulación y transporte seguros de los agentes *cancerígenos* o *mutágenos*, así como para la recogida, almacenamiento y eliminación de residuos, en particular mediante la utilización de recipientes herméticos etiquetados de manera clara, inequívoca y legible, y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

Artículo 6. Medidas de higiene personal y de protección individual.

1. El empresario, en toda actividad en que exista un riesgo de contaminación por agentes *cancerígenos* o *mutágenos*, deberá adoptar las medidas necesarias para:

- a. Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- b. Proveer a los trabajadores de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada.
- c. Disponer de lugares separados para guardar de manera separada las ropas de trabajo o de protección y las ropas de vestir.
- d. Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- e. Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores.

2. Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

3. El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

4. De acuerdo con el apartado 5 del artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por el presente Real Decreto no debe recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Artículo 7. Exposiciones accidentales y exposiciones no regulares.

1. En caso de accidentes o de situaciones imprevistas que pudieran suponer una exposición anormal de los trabajadores, el empresario informará de ello lo antes posible a los mismos y adoptará, en tanto no se hayan eliminado las causas que produjeron la exposición anormal, las medidas necesarias para:

- a. Limitar la autorización para trabajar en la zona afectada a los trabajadores que sean indispensables para efectuar las reparaciones u otros trabajos necesarios.
- b. Garantizar que la exposición no sea permanente y que su duración para cada trabajador se limite a lo estrictamente necesario.
- c. Poner a disposición de los trabajadores afectados ropa y equipos de protección adecuados.
- d. Impedir el trabajo en la zona afectada de los trabajadores no protegidos adecuadamente.

2. En aquellas actividades no regulares, en las que pueda preverse la posibilidad de un incremento significativo de la exposición de los trabajadores, el empresario, una vez agotadas todas las posibilidades de adopción de otras medidas técnicas preventivas para limitar la exposición, deberá adoptar, previa consulta a los trabajadores o sus representantes, las medidas necesarias para:

- a. Evitar la exposición permanente del trabajador, reduciendo la duración de la misma al tiempo estrictamente necesario.
- b. Adoptar medidas complementarias para garantizar la protección de los trabajadores afectados, en particular poniendo a su disposición ropa y equipos de protección adecuados que deberán utilizar mientras dure la exposición.
- c. Evitar que personas no autorizadas tengan acceso a las zonas donde se desarrollen estas actividades, bien delimitando y señalizando dichos lugares o bien por otros medios.

Artículo 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores.

1. El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes *cancerígenos* o *mutágenos*, realizada por personal sanitario competente,

según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- a. Antes del inicio de la exposición.
- b. A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los conocimientos médicos aconsejen, considerando el agente *cancerígeno o mutágeno*, el tipo de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.
- c. Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador de la empresa, con exposición similar, algún trastorno que pueda deberse a la exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos*.

El anexo II de este Real Decreto contiene recomendaciones prácticas en materia de vigilancia sanitaria de los trabajadores.

2. Los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.
3. Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores afectados.
4. El empresario deberá revisar la evaluación y las medidas de prevención y de protección colectivas e individuales adoptadas cuando se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos*, o cuando el resultado de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, ponga de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de las mismas.

El Médico encargado de la vigilancia de la salud de los trabajadores podrá proponer medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en particular.

5. Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, resultará de aplicación a dichos trabajadores lo establecido en el párrafo e) del apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

Artículo 9. Documentación.

1. El empresario está obligado a disponer de:
 - a. La documentación sobre los resultados de la evaluación a que se refiere el artículo 3, así como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.
 - b. Una lista actualizada de los trabajadores encargados de realizar las actividades respecto a las cuales los resultados de las evaluaciones mencionadas en el artículo 3 revelen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, indicando la exposición a la cual hayan estado sometidos en la empresa.
2. El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de los historiales médicos individuales previstos en el apartado 3 del artículo 8 del presente Real Decreto, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
3. Tanto la lista mencionada en el apartado 1 anterior como los historiales médicos mencionados en el apartado 2 deberán conservarse durante cuarenta años después de terminada la exposición, remitiéndose a la autoridad laboral en caso de que la empresa cese en su actividad antes de dicho plazo.

Los historiales médicos serán remitidos por la autoridad laboral a la sanitaria, quien los conservará, garantizándose en todo caso la confidencialidad de la información en ellos contenida. En ningún caso la autoridad laboral conservará copia de los citados historiales.

4. El tratamiento automatizado de datos personales sólo podrá realizarse en los términos previstos en la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del Tratamiento Automatizado de los Datos de Carácter Personal.

Artículo 10. Información a las autoridades competentes.

1. El empresario deberá suministrar a las autoridades laborales y sanitarias, cuando éstas lo soliciten, la información adecuada sobre:
 - a. Las evaluaciones previstas en el artículo 3, incluyendo la naturaleza, grado y duración de las exposiciones, así como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.
 - b. Las actividades o los procedimientos industriales aplicados, incluidas las razones por las cuales se utilizan agentes *cancerígenos o mutágenos*.
 - c. Las cantidades utilizadas o fabricadas de sustancias o preparados que contengan agentes *cancerígenos o mutágenos*.

- d. El número de trabajadores expuestos y, en particular, la lista actualizada prevista en el artículo anterior.
- e. Las medidas de prevención adoptadas y los tipos de equipos de protección utilizados.
- f. Los criterios y resultados del proceso de sustitución de agentes *cancerígenos o mutágenos* a que se refiere el artículo 4 del presente Real Decreto.

2. Deberá comunicarse a la autoridad laboral todo caso de cáncer que se reconozca resultante de la exposición a un agente *cancerígeno o mutágeno* durante el trabajo.

Artículo 11. Información y formación de los trabajadores.

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

Asimismo, el empresario tomará las medidas apropiadas para garantizar que los trabajadores reciban una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones, en relación con:

- a. Los riesgos potenciales para la salud, incluidos los riesgos adicionales debidos al consumo de tabaco.
- b. Las precauciones que se deberán tomar para prevenir la exposición.
- c. Las disposiciones en materia de higiene personal.
- d. La utilización y empleo de equipos y ropa de protección.
- e. Las consecuencias de la selección, de la utilización y del empleo de equipos y ropa de protección.
- f. Las medidas que deberán adoptar los trabajadores, en particular el personal de intervención, en caso de incidente y para la prevención de incidentes.

2. Dicha formación deberá:

- a. Adaptarse a la evolución de los conocimientos respecto a los riesgos, así como a la aparición de nuevos riesgos.
- b. Repetirse periódicamente si fuera necesario.

3. El empresario deberá informar a los trabajadores sobre las instalaciones y sus recipientes anexos que contengan agentes *cancerígenos o mutágenos*.

4. Asimismo, los representantes de los trabajadores y los trabajadores afectados deberán ser informados de las causas que hayan dado lugar a las exposiciones

accidentales y a las exposiciones no regulares mencionadas en el artículo 7 así como de las medidas adoptadas o que se deban adoptar para solucionar la situación.

5. Los trabajadores tendrán acceso a la información contenida en la documentación a que se refiere el artículo 9 cuando dicha información les concierna a ellos mismos. Asimismo, los representantes de los trabajadores o, en su defecto, los propios trabajadores tendrán acceso a cualquier información colectiva anónima.

Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Disposición adicional única. Remisión de documentación e información a las autoridades sanitarias.

Las autoridades laborales remitirán a las autoridades sanitarias copia de cuanta documentación e información reciban de las empresas de conformidad con lo dispuesto en los artículos 9 y 10 de este Real Decreto.

Disposición derogatoria única.

Alcance de la derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y expresamente los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, así como la Orden de 14 de septiembre 1959 sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno y la Resolución de 15 de febrero de 1977 por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de 14 de septiembre de 1959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.

Asimismo quedan derogados los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes mutágenos durante el trabajo, y la Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

Disposición final primera.**Elaboración y actualización de la Guía Técnica de Riesgos.**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes *cancerígenos* y *mutágenos* durante el trabajo.

En particular, dicha guía incluirá un listado de maderas duras a las que se refiere el anexo III.

Disposición final segunda.**Facultades de aplicación y desarrollo.**

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del de Sanidad y Consumo, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de agentes *cancerígenos* o *mutágenos*.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

ANEXO I**Lista de sustancias, preparados y procedimientos**

[Párrafo b) del artículo 2]

1. Fabricación de auramina.
2. Trabajos que supongan exposición a los hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en el hollín, el alquitrán o la brea de hulla.
3. Trabajos que supongan exposición al polvo, al humo o a las nieblas producidas durante la calcinación y el afinado eléctrico de las matas de níquel.
4. Procedimiento con ácido fuerte en la fabricación de alcohol isopropílico.
5. *Trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras.*

ANEXO II**Recomendaciones prácticas para la vigilancia sanitaria de los trabajadores.**

1. El Médico y/o la autoridad responsable del control médico de los trabajadores expuestos a agentes *cancerígenos* o *mutágenos* deberán estar familiarizados con las condiciones o las circunstancias de exposición de cada uno de los trabajadores.

2. El control médico de los trabajadores deberá realizarse de conformidad con los principios y las prácticas de la medicina del trabajo; deberá incluir al menos las medidas siguientes:

- 1ª. Registro de los antecedentes médicos y profesionales de cada trabajador.
- 2ª. Entrevista personal.
- 3ª. En su caso, un control biológico, así como una detección de los efectos precoces y reversibles.

De acuerdo con los conocimientos más recientes en el campo de la medicina del trabajo, se podrá decidir la realización de otras pruebas para cada uno de los trabajadores sometidos a control médico.

ANEXO III**Valores límite de exposición profesional**

Nombre del agente	Einsecs(1)	CAS(2)	Valores		Observaciones	Medidas transitorias
			mg/m ³	ppm (4)		
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)	Piel (6)	Valor límite: 3ppm (= 9,75 mg/m ³) aplicable hasta el 27 de junio de 2003.
Cloruro de vinilo monómero	200-831	75-01-4	7,77 (5)	3 (5)	-	-
Polvo de maderas duras	-	-	5,00 (5)(7)	-	-	-

(1) Einsecs: European Inventory of Existing Chemical substances
(Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas).

(2) CAS: Chemical Abstract Service Number.

(3) mg/m³: miligramos por metro cúbico de aire a 20°C y 101,3 KPa (760mm de mercurio).

(4) ppm: partes por millón en volumen de aire (m/m³).

(5) Medido o calculado en relación con un período de referencia de ocho horas.

(6) Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición cutánea.

(7) Fracción inhalable, si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos,
el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

APÉNDICE I

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.

La Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, fue incorporada al Derecho español mediante 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.

Posteriormente fue aprobada la 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 agente cancerígenos durante el trabajo.

Mediante el presente Real Decreto se procede a la incorporación al Derecho español del contenido de la Directiva 97/42/CE, antes mencionada, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 665/1997.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 16 de junio de 2000, dispongo:

Artículo único.

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, queda modificado de la siguiente forma:

Uno. El Texto del apartado segundo del artículo 1 se sustituye por el siguiente:

“Mediante el presente Real Decreto se establecen las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a agentes cancerígenos como consecuencia de su trabajo, sin perjuicio de aquellas disposiciones específicas contenidas en las normativa vigente relativa a la prohibición de determinados agentes o

actividades cancerígenos y la relativa a la protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.

En cuanto a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de exposiciones al amianto y al cloruro de vinilo monómero, regulada por su normativa específica, serán de aplicación las disposiciones del presente Real Decreto cuando estas sean más favorables para la seguridad y salud de los trabajadores.”

Dos. El texto del artículo 2 se sustituye por el siguiente:

“1. A efectos del presente Real Decreto se entenderá por agente cancerígeno:

a) Una sustancia que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno de 1.^a ó 2.^a categoría, establecidos en la normativa relativa a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

b) Un preparado, que contenga alguna de las sustancias mencionadas en el apartado anterior, que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno, establecidos en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligroso.

c) Una sustancia, preparado o procedimiento de los mencionados en el anexo I del presente Real Decreto, así como una sustancia o preparado que se produzca durante uno de los procedimientos mencionados en dicho anexo.

2. Se entenderá por “valor límite”, salvo que se especifique lo contrario, el límite de la media ponderada temporalmente de la concentración de un agente cancerígeno en el aire dentro de la zona en que respira el trabajador en relación con un periodo de referencia específico tal como se establece en el anexo III del presente Real Decreto.”

Tres. En el artículo 5 después del apartado 3 se insertará el siguiente apartado:

“4. La exposición no superara el valor límite de los agentes cancerígenos establecido en el anexo III del presente Real Decreto.”

Cuatro. En el artículo 5 el actual apartado 4 pasará a ser el apartado 5.

Cinco. Se añade un anexo III:

Valores límite de exposición profesional

Nombre del agente	Einsecs(1)	CAS(2)	Valores		Observaciones	Medidas transitorias
			mg/m ³	ppm (4)		
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)	Piel (6)	Valor límite: 3ppm (= 9,75 mg/m ³) aplicable hasta el 27 de junio de 2003.

(1) Einsecs: European Inventory of Existing Chemical Substances (Catalogo europeo de sustancias químicas comercializadas).

(2) CAS: Chemical Abstract Service Number.

(3) mg/m³: miligramos por metro cúbico de aire a 20°C y 101,3 KPa (760 mm de mercurio).

(4)ppm: partes por millón en volumen de aire (ml/m³).

(5) Medido o calculado en relación con un periodo de referencia de ocho horas.

(6) Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición cutánea.

Seis. El texto de la disposición derogatoria única se sustituye por el siguiente:

“Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y expresamente los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, así como la Orden de 14 de septiembre de 1959 sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno y la Resolución de 15 de Febrero de 1977 por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de 14 de septiembre de 1959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.”

Disposición final única

El presente Real Decreto entrara en vigor el 27 de junio de 2000.

Dado en Madrid, a 16 de junio de 2000

JUAN CARLOS R.

El Ministro de la Presidencia,
MARIANO RAJOY BREY

APÉNDICE II

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.

La Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, fue incorporada al Derecho español mediante 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.

Posteriormente fue aprobada la 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.

La transposición de esta directiva se realizó mediante el 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.

Por último, fue aprobada la Directiva 1999/38/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, por la que se modifica por segunda 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 y por la que se amplía su ámbito de aplicación a los mutágenos.

Mediante este real decreto se procede a la incorporación al derecho español del contenido de la Directiva 1999/38/CE, antes mencionada, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 665/1997.

En su artículo único se presentan las modificaciones que se introducen en el Real Decreto 665/1997. La mayor parte de estas modificaciones se derivan de la ampliación del ámbito de aplicación del Real Decreto 665/1997 a los agentes mutágenos, lo que obliga a realizar los ajustes de redacción necesarios. Otras novedades son la introducción en el anexo I, lista de sustancias, preparados y procedimientos, de un nuevo apartado referido a los trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras, y la introducción en el anexo III, cuadro con los valores límite de exposición profesional, del cloruro de vinilo monómero y del polvo de maderas duras.

Por último, el real decreto deroga los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el

Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes mutágenos durante el trabajo, y la Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

Este real decreto ha sido consultado a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, e informado por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de marzo de 2003,

D I S P O N G O:

Artículo único. Modificación del 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.

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, queda modificado de la siguiente forma:

Uno. El apartado 2 del artículo 1 queda redactado de la siguiente manera:

“2. Mediante este real decreto se establecen las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a agentes cancerígenos o mutágenos como consecuencia de su trabajo, sin perjuicio de aquellas disposiciones específicas contenidas en la normativa vigente relativa a la protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.

En cuanto a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de exposiciones al amianto, regulada por su normativa específica, serán de aplicación las disposiciones de este real decreto cuando éstas sean más favorables para la seguridad y salud de los trabajadores.”

Dos. El artículo 2 queda redactado de la siguiente manera:

“Artículo 2. Definiciones.

1. A efectos de este real decreto, se entenderá por agente cancerígeno o mutágeno:

a. Una sustancia que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno de 1.^a ó 2.^a categoría, o mutágeno de 1.^a ó 2.^a categoría, establecidos en la normativa vigente relativa a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

b. Un preparado que contenga alguna de las sustancias mencionadas en el apartado anterior, que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno o mutágeno, establecidos en la normativa vigente sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

2. También se entenderá como agente cancerígeno una sustancia, preparado o procedimiento de los mencionados en el anexo I de este real decreto, así como una sustancia o preparado que se produzca durante uno de los procedimientos mencionados en dicho anexo.

3. Se entenderá por “valor límite”, salvo que se especifique lo contrario, el límite de la media ponderada en el tiempo de la concentración de un agente cancerígeno o mutágeno en el aire dentro de la zona en que respira el trabajador, en relación con un período de referencia específico, tal como se establece en el anexo III de este real decreto.”

Tres. En el apartado 1 del artículo 1; en los apartados 1 y 3 del artículo 3; en el artículo 4, incluido su título; en el apartado 1, y en los párrafos b), d), j) y l) del apartado 5 del artículo 5; en el apartado 1 del artículo 6; en el primer párrafo y en el párrafo c) del apartado 1 y en el apartado 4 del artículo 8; en los párrafos b), c) y f) del artículo 10; en el apartado 3 del artículo 11; en las disposiciones final primera y final segunda y en el apartado 1 del anexo II, la palabra “cancerígenos” se sustituirá por “cancerígenos o mutágenos”.

Cuatro. Se añade un nuevo párrafo al apartado 4 del artículo 5 con la siguiente redacción:

“En todo caso, la no superación del valor límite no eximirá del cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior.”

Cinco. En el apartado 2 y en el párrafo a) del apartado 5 del artículo 5; en el párrafo b) del apartado 1 del artículo 8 y en el apartado 2 del artículo 10, la palabra “cancerígeno” se sustituirá por “cancerígeno o mutágeno.”

Seis. En el anexo I, lista de sustancias, preparados y procedimientos, se incluye un nuevo apartado con la siguiente redacción:

“5. Trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras.”

Siete. Se añade un nuevo párrafo a la disposición derogatoria única con la siguiente redacción:

“Asimismo quedan derogados los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes mutágenos durante el trabajo, y la Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.”

Ocho. Se añade un nuevo párrafo a la disposición final primera con la siguiente redacción:

“En particular, dicha guía incluirá un listado de maderas duras a las que se refiere el anexo III.”

Nueve. El cuadro que figura en el anexo III, valores límite de exposición profesional, se sustituye por el siguiente:

Valores límite de exposición profesional

Nombre del agente	Einsecs(1)	CAS(2)	Valores		Observaciones	Medidas transitorias
			mg/m ³	ppm (4)		
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)	Piel (6)	Valor límite: 3ppm (= 9,75 mg/m ³) aplicable hasta el 27 de junio de 2003.
Cloruro de vinilo monómero	200-831	75-01-4	7,77 (5)	3 (5)	-	-
Polvo de maderas duras	-	-	5,00 (5)(7)	-	-	-

(1) Einecs: European Inventory of Existing Chemical Substances (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas).

(2) CAS: Chemical Abstract Service Number.

(3) mg/m³: miligramos por metro cúbico de aire a 20 °C y 101,3 KPa (760 mm de mercurio).

(4) ppm: partes por millón en volumen de aire (ml/m³).

(5) Medido o calculado en relación con un período de referencia de ocho horas.

(6) Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición cutánea.

(7) Fracción inhalable, si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

Disposición final única. Entrada en vigor.

El presente real decreto entrará en vigor el día 29 de abril de 2003.

Dado en Madrid, a 21 de marzo de 2003.

JUAN CARLOS R.

El Vicepresidente Primero del Gobierno
y Ministro de la Presidencia,
MARIANO RAJOY BREY

A stylized, light gray silhouette of a person sitting at a desk and working on a computer. The person is facing right, with their head tilted down towards the desk. The desk and computer monitor are also represented by simple geometric shapes in the same light gray color. The background is a solid, medium gray.

Guía técnica

para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos.

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5 del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, tiene entre sus cometidos el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

El Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por 1ª vez por el Real Decreto 1124/2000 de 16 de junio, y por 2ª vez por el Real Decreto 349/2003 de 21 de marzo, encomienda de manera específica, en su disposición final primera, al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la elaboración y el mantenimiento actualizado de una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.

La presente Guía proporciona los criterios y recomendaciones que pueden facilitar a los empleadores y a los responsables de Prevención la interpretación y aplicación del citado Real Decreto, especialmente en lo que se refiere a la evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores involucrados y en lo concerniente a las medidas correctoras y el acondicionamiento de este tipo de puestos.

Ángel Rubio Ruiz
DIRECTOR DEL INSHT

I. INTRODUCCIÓN

La presente Guía tiene por objeto facilitar la aplicación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, modificado por el Real Decreto 1124/2000 y el Real Decreto 349/2003, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo. Estos Reales Decretos trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas europeas 90/394/CEE, de 28 de junio, 97/42/CE, de 27 de junio y 1999/38/CE, de 29 de abril. En cuanto a la Directiva 2004/37/CE, de 29 de abril, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo, se trata de una codificación (refundición) de las Directivas anteriormente citadas que no precisa ser transpuesta a la legislación nacional al no aportar ningún cambio en las disposiciones de dichas directivas.

El Real Decreto 665/1997 y sus dos modificaciones posteriores regulan la exposición de los trabajadores a los agentes cancerígenos y mutágenos en el trabajo a la vez que derogan anteriores disposiciones referentes al benceno y al cloruro de vinilo y fijan nuevos valores límite de exposición profesional para ambos agentes, así como para la exposición profesional a polvo de maderas duras.

El Real Decreto 665/1997 considera como objeto de sus disposiciones las sustancias o preparados que han sido o que deberían ser clasificados como cancerígenos o mutágenos de categoría 1ª o 2ª de acuerdo con los criterios que contempla la normativa relativa a clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos. El Real Decreto 665/1997 incluye, además, una serie de actividades a las que se asigna carácter cancerígeno por producirse en ellas un agente de estas características sin especificar. Esta situación es relativamente corriente, puesto que también la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) en la publicación de sus monografías no solamente clasifica sustancias y grupos de sustancias, sino también procesos y actividades.

Los apartados en que se estructura el Real Decreto 665/1997 son equivalentes a los de otras normativas destinadas también a la protección de los trabajadores en el trabajo: Identificación y evaluación de riesgo, prevención y reducción de la exposición, higiene personal, protección individual, exposiciones accidentales, vigilancia de la salud, documentación, información a las autoridades competentes e información, formación y consulta a los trabajadores. Sin embargo, dados los tipos de efectos de los que se pretende proteger a los trabajadores, en este Real Decreto se hace especial hincapié en la necesidad de disponer de una política de sustitución; es decir, que la

situación ideal sería la de no tener que aplicar la reglamentación por haber sido eliminado el agente del ambiente de trabajo. Otro aspecto a resaltar es la documentación específica requerida al empresario, y su gestión, sin perjuicio de lo establecido al respecto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto sobre los Servicios de Prevención.

Aparte de citar otras reglamentaciones básicas, la presente Guía alude o remite a menudo a la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001), ya que los agentes químicos cancerígenos y mutágenos forman parte de los agentes químicos considerados como peligrosos, y las disposiciones del Real Decreto 374/2001, que no estén incluidas de forma más específica o rigurosa en el Real Decreto 665/1997, también deberán ser aplicadas en los casos de riesgo por exposición a cancerígenos o mutágenos durante el trabajo. También se consideran válidas las definiciones en aquél establecidas y, por lo que se refiere a la evaluación de riesgos, se remite a los apéndices 4, 5 y 6 de la mencionada Guía, mientras que para la gestión de los Equipos de Protección Individual se remite al Apéndice 8 de la misma.

Así mismo remite la Guía explícitamente a los Límites de Exposición Profesional publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y recomendados por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la excepción de los agentes y procesos citados en el Real Decreto y ya mencionados. Debe señalarse que una mayoría de los agentes cancerígenos y mutágenos relacionados en la publicación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo no tiene establecido un valor límite ambiental, por lo cual no se podrá disponer de esta referencia en la evaluación de los riesgos por exposición a dichos agentes.

Finalmente, dadas las características toxicológicas de los agentes cancerígenos y mutágenos, en principio es imposible el establecimiento de situaciones de riesgo "leve" por la cantidad de agente peligroso presente en el lugar de trabajo, admitidas en la exposición a otros agentes químicos peligrosos, que evite la obligatoriedad de las medidas de prevención específicas cuya aplicación establece el Real Decreto 665/1997; sin embargo, en la presente Guía se exponen algunas consideraciones para afrontar situaciones de exposición a concentraciones bajas de agentes cancerígenos y mutágenos.

Con el fin de facilitar la utilización de la presente Guía se incluye el articulado del Real Decreto 665/1997 modificado, seguido de los comentarios sobre aquellos aspectos más relevantes que no se consideran suficientemente autoexplicativos.

II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 665/1997, MODIFICADO POR EL REAL DECRETO 1124/2000 Y EL REAL DECRETO 349/2003, SOBRE LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS O MUTÁGENOS DURANTE EL TRABAJO.

REAL DECRETO 665/1997

de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el

ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la 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, establece las disposiciones específicas mínimas en este ámbito. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la Directiva 90/394/CEE, antes mencionada.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de mayo de 1997

DISPONGO:

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.

La Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, fue incorporada al Derecho español mediante 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.

Posteriormente fue aprobada la Directiva 97/42/CE del Consejo, de 27 de junio de 1997, por la que se modificaba por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos

durante el trabajo.

Mediante el presente Real Decreto se procede a la incorporación al Derecho español del contenido de la Directiva 97/42/CE, antes mencionada, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 665/1997.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de

Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 16 de junio de 2000,

DISPONGO:

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.

La Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990, fue incorporada al Derecho español mediante 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.

Posteriormente fue aprobada la Directiva 97/42/CE del Consejo, de 27 de junio de 1997, por la que se modificaba por primera vez la Directiva 90/394/CEE.

La transposición de esta Directiva se realizó mediante el 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.

Por último, fue aprobada la Directiva 1999/38/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, por la que se modifica por segunda 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 y por la que se amplía su ámbito de aplicación a los mutágenos.

Mediante el presente Real Decreto se procede a la incorporación al Derecho español del contenido de la Directiva 1999/38/CE, antes mencionada, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 665/1997.

En su artículo único se presentan las modificaciones que se introducen en el Real Decreto 665/1997. La mayor parte de estas modificaciones se derivan de la ampliación del ámbito de aplicación del Real Decreto 665/1997 a los agentes mutágenos, lo que obliga a realizar los ajustes redaccionales necesarios. Otras novedades son la introducción en el anexo I, lista de sustancias, preparados y procedimientos, de un nuevo apartado referido a los trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras, y la introducción en el anexo III, cuadro con los valores límite de exposición profesional, del cloruro de vinilo monómero y del polvo de maderas duras.

Por último, el Real Decreto deroga los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes mutágenos durante el trabajo y la Orden de 9 de abril de 1986 por la que se aprueba el Reglamento para la Prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

Este Real Decreto ha sido consultado a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, e informado por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de marzo de 2003,

DISPONGO:

CAPITULO I**Disposiciones generales****Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.**

1. El presente Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos* durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos.

Este Real Decreto tiene por objeto la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos derivados - en condiciones de trabajo normales - o que puedan derivarse - con ocasión de accidentes, incidentes o emergencias - de la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo. No considera, por tanto, la prevención de los riesgos para la salud pública los riesgos para el medio ambiente que puedan también derivarse del trabajo con dichos agentes.

Debe tenerse en cuenta que los agentes químicos cancerígenos o mutágenos forman parte de los agentes químicos considerados como peligrosos, y que el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la

salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, establece en el apartado 2 del artículo 1 que sus disposiciones serán aplicables a los agentes químicos peligrosos que estén o puedan estar presentes en el lugar de trabajo, sin perjuicio de:

“Las disposiciones más rigurosas o específicas establecidas en 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”,

por tanto, las disposiciones del citado Real Decreto 374/2001 que no estén incluidas en el presente Real Decreto de forma más rigurosa o específica también deberán ser aplicadas en los casos de riesgo por exposición a cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.

Los riesgos debidos a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo son objeto del presente Real Decreto tanto si la presencia de estos agentes en los lugares de trabajo está originada por la actividad laboral como si es propia de los locales o espacios en los que estén situados los lugares de trabajo. Debe tenerse en cuenta a este respecto que el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo, en su artículo 7 dedicado a las condiciones ambientales que deben reunir estos lugares, apartado 2, establece que:

“La exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos del ambiente de trabajo se regirá por lo dispuesto en su normativa específica”,

por tanto, los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores debidos a la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos en los lugares de trabajo son objeto del presente Real Decreto aunque su presencia no sea debida a la actividad laboral pero sí sea una consecuencia del diseño, instalación, mantenimiento o utilización de los locales o espacios en los que estén situados los lugares de trabajo (por ejemplo: contaminantes externos habituales introducidos en el ambiente de trabajo por el sistema de ventilación o conductos de vertido o desagüe, contaminantes producidos por los propios materiales de construcción, reparación o equipamiento de los locales de trabajo y contaminación producida por otras actividades efectuadas en los mismos).

2. Mediante el presente Real Decreto se establecen las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a agentes cancerígenos o mutágenos como consecuencia de su trabajo, sin perjuicio de aquellas disposiciones específicas contenidas en la normativa vigente relativa a la protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.

En cuanto a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de exposiciones al amianto, regulada por su normativa específica, serán de aplicación las disposiciones del presente Real Decreto cuando éstas sean más favorables para la seguridad y salud de los trabajadores.

En el presente Real Decreto se establecen disposiciones mínimas, sin perjuicio, por tanto, de las disposiciones específicas contenidas en las normas vigentes sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a unos agentes cancerígenos concretos como son las radiaciones ionizantes (Real Decreto 783/2001, de 7 de julio) y el amianto (Orden de 31.10.1984 y modificaciones).

Por la misma razón, las disposiciones del presente Real Decreto deben interpretarse igualmente sin perjuicio de otras normativas que incluyen en su ámbito de aplicación el trabajo con presencia de agentes cancerígenos o mutágenos, como la normativa que aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (RD 1254/1999) y la normativa que regula las condiciones de almacenamiento de productos químicos, concretamente el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, en particular las MIE APQ-1 (inflamables), MIE APQ-2 (óxido de etileno), MIE APQ-5 (gases comprimidos), MIE APQ-6 (líquidos corrosivos), MIE APQ-7 (líquidos tóxicos) y MIE APQ-8 (fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno).

3. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en el presente Real Decreto.

El ámbito de aplicación del presente Real Decreto es el mismo que el de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y que establece el Artículo 3 de la propia Ley.

El hecho de que el presente Real Decreto esté enmarcado por la Ley 31/1995 significa que, en cualquier caso en el que sea de aplicación, el empresario deberá asegurar también el cumplimiento de los preceptos de carácter general contenidos en dicha Ley 31/1995, así como los contenidos en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero,

por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP), y en el resto de sus normas reglamentarias de desarrollo.

En particular, deben tenerse en cuenta las disposiciones generales de la Ley 31/1995 en temas tales como: principios de la acción preventiva, evaluación de los riesgos, equipos de trabajo y medios de protección, información, consulta y participación de los trabajadores, formación de los trabajadores, medidas de emergencia y vigilancia de la salud, temas que en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto están limitados a los riesgos derivados de la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.

Artículo 2. Definiciones.

1. A efectos de este real decreto, se entenderá por agente cancerígeno o mutágeno:

a. Una sustancia que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno de 1ª ó 2ª categoría, o mutágeno de 1ª ó 2ª categoría, establecidos en la normativa vigente relativa a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

b. Un preparado que contenga alguna de las sustancias mencionadas en el apartado anterior, que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno o mutágeno, establecidos en la normativa vigente sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Las normativas que se citan son el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, respectivamente, y sus sucesivas modificaciones. Ambos decretos incluyen en sus respectivos Anexos VI y II los criterios de clasificación. Estas normativas se aplican, en principio, para la comercialización de productos químicos peligrosos que no estén sometidos a otra normativa más específica de comercialización, y el primero incluye una relación de las sustancias cuya clasificación ya está armonizada en el ámbito de la UE.

En el contexto de este artículo, la aplicación de los criterios de clasificación que se citan debe efectuarse sin limitaciones, o sea, con independencia de que el agente químico al que se apliquen esté individualmente clasificado o no en estas normativas, de que esté o no sometido a sus disposiciones, o de que esté o no comercializado, como podría ser el caso de productos intermedios, mezclas de sustancias en forma de residuos, o sustancias o preparados sometidos a normativas particulares.

Según el Anexo VI del Real Decreto 363/1995, se entenderá por:

"Cancerígenos de primera categoría.

Sustancias que, se sabe, son carcinogénicas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa/efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición del cáncer.

Cancerígenos de segunda categoría.

Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer. Dicha presunción se fundamenta generalmente en:

- estudios apropiados a largo plazo en animales,
- otro tipo de información pertinente.

Mutágenos de primera categoría

Sustancias que, se sabe, son mutagénicas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa/efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición de alteraciones genéticas hereditarias.

Mutágenos de segunda categoría

Sustancias que pueden considerarse como mutagénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir alteraciones genéticas hereditarias.

Dicha presunción se fundamenta generalmente en:

- estudios apropiados en animales,
- otro tipo de información pertinente."

De acuerdo con la citada normativa, serán sustancias y preparados cancerígenos objeto del presente Real Decreto aquellos en cuya etiqueta figure la frase de riesgo R 45 "Puede causar cáncer" o R 49 "Puede causar cáncer por inhalación", que los identifica como cancerígenos de 1ª o 2ª categoría, y serán sustancias y preparados mutágenos objeto del presente Real Decreto aquellos en cuya etiqueta figure la frase de riesgo R 46 "Puede causar alteraciones genéticas hereditarias", que los identifica como mutágenos de 1ª o 2ª categoría. Estos efectos característicos deberían estar también reflejados en la correspondiente ficha de datos de seguridad (FDS) del

producto, especialmente en los apartados correspondientes a identificación de los peligros, controles de exposición, información toxicológica e información reglamentaria. Todo ello con independencia de que esta clasificación y el etiquetado consiguiente sean provisionales o, para algunas sustancias, ya esté armonizado en el ámbito de la UE. En este último caso, la sustancia figurará en la lista de sustancias del Anexo I del Real Decreto 363/1995. La relación de sustancias clasificadas como cancerígenas y mutágenas de categorías 1 y 2 que figuran en el citado Anexo, se recoge actualizada en el documento anual sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España del INHST.

Existen sustancias y preparados, objeto de regulaciones específicas, que están exentos de las disposiciones de los Reales Decretos 363/1995 y 255/2003, como es el caso de los medicamentos de uso humano o veterinario, los productos cosméticos, los productos alimenticios, los alimentos para animales, los residuos peligrosos, los preparados que contienen sustancias radiactivas y los productos sanitarios que sean invasivos o se apliquen en contacto directo con el cuerpo humano, siempre que su legislación específica establezca para esas sustancias o preparados peligrosas normas de clasificación y etiquetado que garanticen el mismo nivel de información y de protección que el Real Decreto 255/2003. Asimismo los reglamentos citados tampoco se aplican al transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, carretera o vía navegable interior, marítima o aérea, ni a los productos en tránsito bajo control aduanero siempre que no sufran tratamiento ni transformación en el territorio nacional. No obstante, en todos estos casos también deberá aplicarse el presente Real Decreto siempre que en una posible exposición laboral a los mismos alguno de sus componentes cumpla los criterios de clasificación como cancerígeno o mutágeno de categoría 1ª o 2ª y su concentración individual expresada en porcentaje en peso sea $\geq 0,1\%$ RD 255/2003) u otro valor indicado en el Anexo I del Real Decreto 363/1995. En estos casos, la información necesaria para una correcta identificación deberá obtenerse, al amparo del artículo 41 de la LPRL, del fabricante, suministrador o generador del producto en cuestión, al no estar éste sometido al etiquetado y acompañamiento de fichas de datos de seguridad que establecen los Reales Decretos anteriormente citados.

2. También se entenderá como agente cancerígeno una sustancia, preparado o procedimiento de los mencionados en el anexo I de este real decreto, así como una sustancia o preparado que se produzca durante uno de los procedimientos mencionados en dicho anexo.

Se refiere a unas sustancias, preparados y procedimientos específicos que se mencionan en el Anexo I del presente Real Decreto.

Por tanto, siempre que se siga en el trabajo alguno de estos procedimientos se deberá aplicar las disposiciones de este Real Decreto y, en la evaluación de los riesgos, se deberá considerar la exposición a cualquiera de los productos presentes, o que se originen durante dichos procedimientos, como exposición a un agente cancerígeno o mutágeno.

3. Se entenderá por "valor límite", salvo que se especifique lo contrario, el límite de la media ponderada en el tiempo de la concentración de un agente cancerígeno o mutágeno en el aire dentro de la zona en que respira el trabajador, en relación con un período de referencia específico, tal como se establece en el anexo III de este real decreto.

En el anexo III de este Real Decreto se establecen valores límite de exposición para el benceno, cloruro de vinilo y polvo de maderas duras cuyo período de referencia específico es de ocho horas. Los valores límite pueden estar referidos, no obstante, a otros períodos de tiempo diferentes.

En relación con el concepto de valor límite, su aplicación se deberá realizar con los criterios generales (definiciones y consideraciones sobre la valoración) y condiciones particulares para los agentes cancerígenos y mutágenos establecidos en el Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España.

De acuerdo con los argumentos expuestos en el comentario al artículo 1 de este Real Decreto, además de las definiciones incluidas en este artículo, conviene también tener en cuenta todas las definiciones establecidas en el artículo 2 del Real Decreto 374/2001 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

CAPITULO II Obligaciones del empresario

Artículo 3. Identificación y evaluación de riesgos.

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores.

Este artículo define el marco y el alcance de la evaluación de los riesgos originados por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos tal como se contempla en la LPRL y en el RSP; a saber: la evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de los riesgos evitables, y la evaluación de riesgos tiene como objetivo obtener la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y el tipo de medidas que deben adoptarse (Apartado 1 del artículo 3 del RSP). La citada eliminación de los riesgos evitables corresponde efectuarla, preferentemente, en las fases de concepción y diseño de la actividad laboral, tratando de evitar, en lo posible, que puedan darse situaciones de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

La primera etapa del proceso de evaluación consiste en determinar la presencia de agentes químicos cancerígenos o mutágenos en el lugar de trabajo, ya que esta circunstancia puede suponer un riesgo que es necesario evaluar.

Existen algunos agentes cancerígenos que están presentes normalmente en el aire exterior (urbano y rural) a muy bajas concentraciones. Para estos agentes, la presencia en el lugar de trabajo se debe entender como presencia a niveles significativamente superiores a los que son normales en el aire exterior.

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

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

En los casos en que la presencia de estos agentes no sea evidente, pero sea posible debido a contaminación, impurezas, formación por procesos secundarios no bien

controlados u otros motivos, su presencia efectiva en el lugar de trabajo se determinará analíticamente utilizando métodos apropiados. A efecto de garantizar la calidad de estas mediciones se recomienda seguir las indicaciones contenidas en los apéndices 4, 5 y 6 de la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001).

Si esta investigación tiene resultado negativo, o sea, no se identifica la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos en el medio laboral, deberá descartarse la aplicación de este Real Decreto en la actividad laboral considerada.

Si se identifica la presencia de uno o más agentes cancerígenos o mutágenos, se deberá considerar la posibilidad de sustituir dicho agente o agentes por otras sustancias, preparados o procedimientos no peligrosos o menos peligrosos y, en cualquier caso, no cancerígenos ni mutágenos. Si esta sustitución es posible y se lleva a término, se habrá eliminado el riesgo por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, por lo cual no será necesario efectuar ni documentar ninguna evaluación de este tipo de riesgos y quedará descartada la aplicación de las restantes disposiciones del presente Real Decreto, aunque, debido a la utilización de otros agentes o procedimientos, se deberá considerar la aplicación del Real Decreto 374/2001 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Si, por el contrario, identificada la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos, éstos no pudieran ser sustituidos en su totalidad, se deberá proceder a evaluar los riesgos originados por aquellos cuya presencia no haya podido evitarse, determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores. Esta evaluación deberá incluir también los posibles riesgos de exposición anormal a dichos agentes debido a accidentes, incidentes o emergencias.

La evaluación de riesgos debe referirse a todos los agentes químicos cancerígenos o mutágenos existentes en el lugar de trabajo, y el proceso de evaluación debe tener en consideración todos los aspectos que se citan más adelante en este artículo de forma conjunta y no considerando cada aspecto separadamente. La evaluación deberá extenderse a cada uno de los puestos de trabajo, habituales y ocasionales, de la empresa en que concurren este tipo de riesgos, e incluir todos los trabajadores encargados de realizar las actividades propias de dichos puestos de trabajo.

Por tratarse de actividades con exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, que están incluidas en el Anexo I del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se

aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP) y según los Artículos 11, 12, 13 y 14 del mismo Reglamento, la evaluación no podrá ser realizada personalmente por el empresario aun cuando se trate de una empresa de menos de seis trabajadores.

En las empresas con menos de 250 trabajadores el empresario podrá designar a uno o varios trabajadores para realizar la evaluación de riesgos y ocuparse de la actividad preventiva de la empresa.

En este caso, los trabajadores designados para realizar la evaluación de riesgos directamente asociados a la exposición a dichos agentes deberán acreditar la cualificación necesaria para realizar funciones preventivas de nivel superior en la especialidad de higiene industrial. En las empresas que dispongan de 250 o más trabajadores será obligatorio constituir un servicio de prevención propio, el cual podrá encargarse de realizar la evaluación de riesgos, siempre que disponga de personal con la calificación anteriormente indicada. En cualquier otro caso, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención ajenos.

2. La evaluación deberá tener en cuenta especialmente:

- a. Toda posible vía de entrada al organismo o tipo de exposición, incluidas las que se produzcan por absorción a través de la piel o que afecten a ésta.
- b. Los posibles efectos sobre la seguridad o la salud, de los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.

Una característica fundamental de la exposición es la vía de entrada al organismo por la que tiene lugar.

La evaluación debe tener en cuenta que la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo puede producirse, tanto en condiciones normales como accidentalmente, por las siguientes vías principales:

- por inhalación
- por absorción a través de la piel
- por contacto con la piel
- por ingestión

La exposición por vía inhalatoria es la más frecuente e importante en los lugares de trabajo por ser consecuencia directa e inmediata de la contaminación del ambiente de trabajo por agentes químicos.

La exposición por ingestión es, en cambio, la menos frecuente ya que sólo puede producirse accidentalmente o debido a hábitos personales incorrectos.

Por tanto, para determinar el posible grado de exposición a los agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo

conviene estimar la cantidad de agente capaz de contaminar el ambiente de trabajo y ser inhalado por los trabajadores, o entrar en contacto con su piel u ojos. Esta cantidad depende a su vez de la cantidad de agente que esté siendo utilizado, de cómo se esté utilizando y de su granulometría o volatilidad. En consecuencia convendrá analizar conjuntamente las siguientes características y circunstancias:

- La cantidad del agente presente en los puestos de trabajo.
- Las condiciones de la utilización del agente durante el trabajo (en sistema cerrado, incluido en una matriz, de forma controlada y sin dispersión, con dispersión, con gran dispersión).
- La temperatura y presión a las que está sometido el agente.
- Si el estado del agente es gas, vapor, líquido o sólido.
- Si se trata de un líquido, su temperatura de ebullición y si está o no presente en forma de aerosol.
- Si el agente es sólido, su estado de agregación.

La capacidad de los agentes químicos para penetrar en el organismo por vía dérmica merece especial atención. La información acerca de esta capacidad se incluye en las listas de Valores Límite Ambientales en forma de la nota específica "Vía dérmica" o "Piel". Esta llamada advierte, por una parte, de que la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global y, por otra, de la necesidad de adoptar medidas para prevenir la absorción por vía dérmica. En consecuencia, para todos los agentes cancerígenos o mutágenos con esta notación, y para aquellos cuyo efecto se manifieste en la misma piel sin necesidad de penetración, se deberá tener en cuenta especialmente la posibilidad de esta vía de exposición analizando las diversas causas, tales como:

- Contacto directo con el agente o con superficies contaminadas
- Contacto con ropas o guantes contaminados
- Condensación de vapores sobre la piel o la ropa
- Deposición de partículas de aerosoles
- Absorción de gases y vapores

Debe precisarse, igualmente, la duración de la exposición, analizando si se producen exposiciones agudas o crónicas, la duración de éstas, así como la frecuencia de las mismas.

La evaluación también deberá tener en cuenta especialmente los posibles efectos sobre la seguridad o la salud de los trabajadores que, a juicio médico, fueran especialmente sensibles a estos riesgos.

La evaluación tiene como objetivo, tal como se ha indicado repetidamente, obtener la información necesaria para

decidir las medidas preventivas que deben adoptarse. Dado que el artículo 5 del presente Real Decreto, sobre prevención y reducción de la exposición, dispone todas las medidas cuya aplicación debe considerar el empresario siempre que se utilice un agente cancerígeno o mutágeno, la evaluación deberá reunir la información necesaria para poder decidir sobre cada una de las medidas dispuestas en dicho artículo.

3. La evaluación deberá repetirse periódicamente y, en todo caso, cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes *cancerígenos o mutágenos* o se den las circunstancias a que se refiere el apartado 4 del artículo 8 de este Real Decreto.

La evaluación deberá repetirse periódicamente. En ausencia de motivos concretos de revisión, la periodicidad se acordará entre la empresa y los representantes de los trabajadores, teniendo en cuenta como factores que puedan obligar a aumentar la frecuencia de las revisiones, el nivel de exposición de los trabajadores, el número de los trabajadores expuestos, el número de los agentes cancerígenos implicados, la complejidad del proceso productivo y el deterioro por el transcurso del tiempo de los elementos que integran el proceso productivo. La periodicidad, en ausencia de los motivos antes señalados, no debería ser superior a tres años.

Además, la evaluación deberá repetirse, en todo caso, cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos o se den las circunstancias a que se refiere el apartado 4 del artículo 8 de este Real Decreto. O sea, en todos los casos siguientes:

- Introducción o formación de nuevos productos o procedimientos cancerígenos o mutágenos en la actividad laboral.
- En su caso, identificación de nuevos productos cancerígenos o mutágenos en el ambiente laboral.
- Producción de un cambio en las condiciones de trabajo que pueda suponer un incremento de la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos o mutágenos.
- Repetición periódica de una evaluación anterior.
- Revisión de una evaluación anterior porque se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

- El resultado de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, haya puesto de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de las medidas de prevención.

- La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido lo hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

Artículo 4. Sustitución de agentes cancerígenos o mutágenos.

En la medida en que sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes *cancerígenos o mutágenos*, en particular mediante su sustitución por una sustancia, un preparado o un procedimiento que, en condiciones normales de utilización, no sea peligroso o lo sea en menor grado para la salud o la seguridad de los trabajadores.

Este artículo indica claramente que, siempre que sea técnicamente posible, la medida obligatoria para eliminar el riesgo por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos debe ser la sustitución de estos agentes o el procedimiento que los origine. La obligación de la sustitución se mantiene incluso si la alternativa (sustancia, preparado o procedimiento) es más costosa que el original.

El hecho de que un artículo de este Real Decreto disponga que el empresario deba aplicar esta medida de prevención siempre que sea técnicamente posible significa que en la evaluación se debe contemplar esta solución, y si no se adopta, se deberá justificar la imposibilidad técnica de llevarla a cabo.

Artículo 5. Prevención y reducción de la exposición.

1. Si los resultados de la evaluación a la que se refiere el artículo 3 del presente Real Decreto pusieran de manifiesto un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores por exposición a agentes *cancerígenos o mutágenos*, deberá evitarse dicha exposición y programar su sustitución de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4.

La medida prioritaria para la prevención de la exposición a los agentes cancerígenos o mutágenos es programar y efectuar su sustitución de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4 de este Real Decreto, así como en el punto 1.f) del artículo 15 de la LPRL. En caso de que la sustitución no sea técnicamente posible, se proponen una serie de medidas cuyo objetivo será siempre reducir al máximo la exposición a estos agentes.

2. En caso de que no sea técnicamente posible sustituir el agente *cancerígeno o mutágeno*, el empresario garantizará que la producción y utilización del mismo se lleven a cabo en un sistema cerrado.

La manipulación de los agentes cancerígenos o mutágenos en sistemas cerrados y estancos, preferentemente a presión negativa, es la primera opción tecnológica para la prevención y reducción de la exposición. Los sistemas cerrados, no solamente garantizan la nula exposición, sino que además evitan la exposición a productos intermedios del proceso. No obstante, no se anula el riesgo para la seguridad de los trabajadores en los supuestos de fallos o averías de los componentes del sistema que pudieran dar lugar a disfunciones del mismo. Para minimizar fallos, los equipos o componentes que constituyan el sistema de encerramiento serán de calidad y fiabilidad contrastada y, dado que se trata de equipos para ser utilizados con productos de peligrosidad conocida, requerirán un programa de mantenimiento preventivo, y cuando sea posible predictivo, que garantice la perdurabilidad de las prestaciones iniciales del equipo en lo que a su fiabilidad y seguridad se refiere. Para ello se seguirán las instrucciones del fabricante contenidas en el Manual de Instrucciones y, en ausencia de éste o complementariamente al mismo, las prácticas del buen profesional.

En el caso de procesos cerrados debe prestarse fundamentalmente atención a las pérdidas de estanqueidad en puntos críticos (válvulas, juntas, puntos de toma de muestras,...) y al correcto funcionamiento de las instalaciones que garantizan la depresión en el sistema.

3. Cuando la aplicación de un sistema cerrado no sea técnicamente posible, el empresario garantizará que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible.

Los agentes cancerígenos y mutágenos presentan efectos estocásticos, es decir, efectos que no responden a una relación graduada "exposición - efecto" de la cual pueda deducirse científicamente un umbral de exposición por debajo del cual haya seguridad de que el efecto no se va a producir o no va a sobrepasar un nivel máximo aceptable de intensidad.

Para estos agentes se admite la existencia de una relación "exposición - probabilidad de efecto" que permite deducir que, cuanto más baja sea la exposición a los mismos, menos probable será que se produzcan tales efectos, aunque éstos, en caso de producirse, serán siempre de carácter muy grave e irreversible: un cáncer o un cambio permanente en el material genético. Por ello, la utilización del término "tan bajo como sea técnicamente

posible", referido al nivel de exposición que debe ser garantizado, es habitual en estos casos y su objetivo es minimizar, en lo posible, la probabilidad de que se produzcan los efectos. Esta expresión no debe interpretarse como el deber de una acción hasta el límite de la posibilidad técnica, con independencia de su exigencia económica, sino que debe aplicarse en el marco de lo que permita la técnica más moderna y eficiente que se utilice en el mismo sector y tipo de actividad que el que nos ocupe.

A efecto de cumplir esta disposición es importante considerar la información obtenida siguiendo las indicaciones efectuadas en el comentario al apartado 2 del artículo 3 del presente Real Decreto.

4. La exposición no superará el valor límite de los agentes cancerígenos establecido en el anexo III del presente Real Decreto.

En todo caso, la no superación del valor límite no eximirá del cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior.

El cumplimiento de esta disposición se refiere a la exposición de los trabajadores una vez adoptadas todas las medidas de prevención consideradas como convenientes.

Como se acaba de comentar, para los agentes cancerígenos y mutágenos no existe información científica que garantice exposiciones "seguras", por lo que mantener la exposición por debajo de un valor máximo determinado no permitirá evitar completamente el riesgo, aunque sí podrá limitarlo.

En consecuencia, los valores límite de exposición para el benceno, cloruro de vinilo monómero y el polvo de maderas duras indicados en el anexo III, no deben considerarse como unos valores que garantizan la protección de la salud sino unas referencias máximas para el control del ambiente en el puesto de trabajo.

Por todo lo expuesto anteriormente, hallarse por debajo de los límites establecidos en el anexo III del presente Real Decreto no significa que no se requieran acciones destinadas a reducir la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible. Se trata de que, además y en cualquier caso, el cumplimiento de esta condición debe quedar asegurado, en condiciones de trabajo normales, una vez adoptadas todas las medidas de prevención decididas.

En virtud de los comentarios efectuados sobre las disposiciones del artículo 1 del presente Real Decreto, cuando un agente cancerígeno o mutágeno no tenga asignado ningún valor límite de exposición en el anexo III del presente Real Decreto, le será de aplicación lo

dispuesto en el Real Decreto 374/2001 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, que establece la necesidad de aplicar medidas específicas de prevención y protección (artículo 5) cuando se superen:

“Los Valores Límite Ambientales establecidos en su Anexo I o en una normativa específica aplicable [como es el presente Real Decreto]; y, en ausencia de los anteriores, los Valores Límite Ambientales publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el “Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España” cuya aplicación sea recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

Igualmente en este caso, como se ha expuesto anteriormente, hallarse por debajo de estos límites no significa que no se requieran acciones destinadas a reducir la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible, sino que, en cualquier caso, el cumplimiento de esta condición debe quedar asegurado, en condiciones de trabajo normales, una vez adoptadas todas las medidas de prevención decididas.

El nivel de exposición al cual estén finalmente sometidos los trabajadores (aun cuando no existan valores límite) y la condición de que la exposición no supera los valores límite existentes y aplicables deberá acreditarse mediante las oportunas mediciones ambientales, salvo que resulte evidente de las condiciones de trabajo establecidas que, en situaciones normales, no es posible la exposición.

Los procedimientos de medición, análisis o ensayo utilizados al efecto indicado en el párrafo anterior deberán estar justificados y referenciados en la documentación de la evaluación efectuada. La calidad de las mediciones deberá acreditarse igualmente. A estos efectos se recomienda seguir las indicaciones contenidas en los apéndices 4, 5 y 6 de la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001).

5. Siempre que se utilice un agente cancerígeno ó mutágeno, el empresario aplicará todas las medidas necesarias siguientes:

Con objeto de cubrir totalmente el riesgo de exposición de los trabajadores a los agentes cancerígenos o mutágenos, el Real Decreto prevé la adopción de diversas medidas por el empresario que minimizan el riesgo y que serán obligatorias siempre que se utilicen estos agentes.

Debe llamarse la atención sobre el hecho de que las medidas a aplicar son TODAS las que se exponen a continuación, no tratándose de seleccionar según un criterio de preferencia sino de aplicar todas las que se consideren adecuadas o técnicamente correctas en su conjunto, exceptuando únicamente aquellas que no tengan sentido en el caso concreto.

a. Limitar las cantidades del agente cancerígeno o mutágeno en el lugar de trabajo.

Una vez admitida la necesidad técnica de emplear el agente cancerígeno o mutágeno, una de las precauciones fundamentales para reducir al máximo la exposición (por cualquier vía) es, obviamente, emplear la menor cantidad posible del mismo, dentro de los requerimientos del proceso productivo o de manipulación en general del agente. Cuando sea posible, los procedimientos deberán establecer unas cantidades máximas de utilización que garanticen, en caso de normal funcionamiento del proceso, una exposición nula o inapreciable.

b. Diseñar los procesos de trabajo y las medidas técnicas con el objeto de evitar o reducir al mínimo la formación de agentes cancerígenos o mutágenos.

El diseño adecuado de los procesos de trabajo y la aplicación de medidas técnicas destinadas a evitar o, si ello no es posible, reducir al mínimo la liberación o escape de agentes cancerígenos o mutágenos responden al primer principio del control de la exposición: actuar sobre el origen o el foco de contaminación.

Son, por tanto, acciones prioritarias que deben estar dirigidas a evitar o minimizar la formación, escape o liberación de dichos agentes en el lugar de trabajo. El resto de acciones destinadas a reducir la exposición de los trabajadores deberán considerarse siempre con posterioridad a ellas. Téngase en cuenta que cualquier medida preventiva añadida cuando la instalación ya está en marcha suele ser menos efectiva y más cara que si se hubiese contemplado en la fase de diseño.

c. Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.

La reducción del número de trabajadores expuestos es una herramienta fundamental en higiene industrial de cara a la minimización del riesgo higiénico. Por más leve que sea la exposición, debe procurarse que los trabajadores inevitablemente expuestos al agente cancerígeno o mutágeno sean el menor número posible, lo cual, aparte de reducir de manera global el riesgo higiénico en la empresa,

hace que las medidas de control de la exposición y vigilancia de la salud de los trabajadores trabajadores expuestos sean más eficaces y menos costosas.

d. Evacuar los agentes cancerígenos o mutágenos en origen, mediante extracción localizada o, cuando ello no sea técnicamente posible, por ventilación general, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

La extracción localizada permite eliminar el agente en el origen antes de que se diluya en el aire ambiente, de tal manera que empleando dispositivos diseñados y dimensionados adecuadamente, se puede garantizar una eficacia total, evitando la presencia del agente en el aire y la consecuente exposición del trabajador.

Cuando no es posible la aplicación de la extracción localizada, se recurre normalmente a la ventilación general, procedimiento que reduce la concentración presente del agente en el aire y que, también en función de su diseño y dimensionado, permite alcanzar eficacias elevadas, aunque difícilmente puede alcanzar la de la extracción localizada. En consecuencia, en el caso de la exposición a agentes cancerígenos y mutágenos, la ventilación general será siempre una técnica complementaria de la extracción localizada.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que la ventilación de los locales de trabajo diseñada para cumplir los requisitos del Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y de la norma UNE 100.011-91 Climatización (en aplicación de lo dispuesto en el Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias - RD 1751/1998 -) es una medida preventiva de carácter general, asociada al número de ocupantes y/o a la superficie del local, mientras que una ventilación general diseñada para mantener la concentración ambiental de agentes cancerígenos o mutágenos al nivel más bajo posible, y siempre por debajo de unos valores preestablecidos, es una medida específica de prevención.

En el apéndice 7 de la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001) se da una breve descripción de los procedimientos de extracción localizada y de ventilación general con objeto de facilitar su aplicación correcta.

Finalmente, el aire extraído no se deberá expulsar al exterior sin antes pasar a través de filtros de alta eficacia, de carbón activo u otros tipos específicos, que aseguren la ausencia de riesgos para la salud pública y el medio ambiente. También debe procurarse, mediante el diseño

adecuado, que el aire extraído no sea reintroducido de nuevo en el local por la aspiración del propio sistema de extracción.

e. Utilizar los métodos de medición más adecuados, en particular para una detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes.

Los métodos de medición utilizados deberán garantizar la fiabilidad de los resultados. En consecuencia, es conveniente que se ajusten a los principios de calidad y fiabilidad generalmente aceptados en el campo de la química analítica.

Para la detección inmediata de posibles exposiciones anormales por imprevistos o accidentes debe disponerse de sistemas de lectura directa, fijos, portátiles o de tipo personal, asociados en su caso a alarmas (ver el punto k). Estos sistemas deben tener el grado de fiabilidad más alto posible, estar calibrados, a ser posible con certificado, y sometidos a un mantenimiento preventivo eficaz y con garantías.

En el apéndice 5 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001) se exponen los requisitos que deben cumplir los métodos de medición para agentes químicos.

f. Aplicar los procedimientos y métodos de trabajo más adecuados.

Los procedimientos de trabajo que impliquen la manipulación de agentes cancerígenos o mutágenos deben estar claramente establecidos. Estos procedimientos procurarán evitar al máximo la exposición de los trabajadores, así como el paso del agente cancerígeno o mutágeno al ambiente, especialmente en los casos de sólidos pulverulentos o líquidos volátiles. Las instrucciones y recomendaciones de seguridad deben incluirse en las instrucciones de trabajo, y en los métodos y procedimientos normalizados de trabajo.

Se deberá evitar la posibilidad de vertido, derrame o dispersión accidental del agente cancerígeno o mutágeno, particularmente durante las operaciones de transporte y trasvase. En estas operaciones se utilizarán recipientes herméticos, construidos con materiales resistentes o protegidos contra la rotura. En el trasvase se procurará trabajar en sistema cerrado.

En caso de ser necesaria la manipulación de los agentes cancerígenos o mutágenos, se procurará evitar tocarlos directamente con las manos, ni aun utilizando guantes

impermeables certificados como equipos de protección individual de clase 3, para limitar la contaminación transversal impidiendo su dispersión sobre otros materiales o elementos que también sean objeto de manipulación directa. Para estas operaciones convendrá emplear unos utensilios adecuados.

g. Adoptar medidas de protección colectiva o, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, medidas individuales de protección.

Las medidas de protección colectiva tendrán siempre prioridad sobre las de protección individual, recurriéndose a estas últimas:

- Cuando las medidas de prevención y protección colectiva u organizativas aplicadas sean insuficientes. Debe entenderse que las medidas aplicadas son insuficientes siempre que no puedan garantizar que la exposición por vía inhalatoria no supere en ninguna ocasión los límites ambientales de exposición, incluidos sus correspondientes límites de desviación, y que la exposición por otras vías sea nula.
- Cuando las medidas de prevención y protección colectiva u organizativas son técnicamente inviables.
- Provisionalmente, hasta que se adopten las medidas de prevención y protección colectiva que sean oportunas.
- Cuando se trate de efectuar operaciones puntuales o de una situación eventual que no justifique la implantación de medidas permanentes. En estos supuestos se debe garantizar que el uso de un EPI proporciona un nivel de protección equivalente al que proporcionarían las medidas a las que sustituye.
- Siempre ante situaciones de emergencia, rescate o autosalvamento.

En el Apéndice 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001) se exponen criterios para la selección y utilización de Equipos de Protección Individual frente a riesgos ocasionados por la presencia de agentes químicos en el lugar de trabajo. Se aconseja adicionalmente consultar la Guía Técnica del INSHT del Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

h. Adoptar medidas higiénicas, en particular la limpieza regular de suelos, paredes y demás superficies.

Los suelos, techos y paredes de los lugares de trabajo serán de características tales que permitan una correcta limpieza y asimismo garanticen una total impermeabilización frente a agentes cancerígenos o mutágenos que pudieran proyectarse o derramarse, ensuciándolos. Para evitar, en caso de derrame o fuga, su acumulación espacial o temporal o su vertido al desagüe, los suelos deben permitir recolectar y drenar a lugar seguro dichos agentes.

La eliminación o limpieza de pequeños derrames se hará, según el caso, con agentes absorbentes o neutralizantes que, una vez usados, se depositarán en recipientes adecuados para su retirada y posterior tratamiento como residuos peligrosos.

Las operaciones de limpieza, sean programadas o puntuales, no deben constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, evitándose la formación de aerosoles y vapores. Para garantizarlo, existirán procedimientos encaminados a garantizar que las mismas se realizarán en los momentos, por las personas, de la forma y con los medios más adecuados.

i. Delimitar las zonas de riesgo, estableciendo una señalización de seguridad y salud adecuada, que incluya la prohibición de fumar en dichas zonas, y permitir el acceso a las mismas sólo al personal que deba operar en ellas, excluyendo a los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.

La delimitación de las zonas de riesgo, la prohibición de fumar y la restricción del acceso son otras acciones a contemplar de cara a la reducción del riesgo de exposición. La delimitación de las zonas con control de acceso a las mismas, que permita la entrada exclusivamente de los trabajadores que tienen su puesto de trabajo en ellas, permite un mayor control del riesgo con la aplicación de medidas específicas en cada zona; por ejemplo: ropa de trabajo específica, uso obligatorio de ciertos equipos de protección individual, ventilación, control ambiental, etc. Asimismo, está en concordancia con lo expuesto en el punto c) Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo, y también con lo dispuesto con carácter general en el Anexo I del Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, ya que esta delimitación permite, en la práctica, reducir el número de trabajadores expuestos.

Desde el punto de vista del control del riesgo de exposición a agentes cancerígenos y mutágenos, la prohibición de fumar, junto con la de comer y beber, representa una precaución de tipo general que debe ser

rigurosamente aplicada. Debe tenerse en cuenta, además, la existencia del Plan Nacional contra el Tabaquismo, en el que se propone modificar el Real Decreto 192/1988 de 4 de marzo (modificado a su vez por el Real Decreto 1293/1999 de 23 de julio) sobre limitaciones en la venta y el uso del tabaco para protección de la salud de la población. Este Real Decreto establece limitaciones y prohibiciones de fumar en una serie de establecimientos y actividades, destacándose lo indicado en el apartado 1 del artículo 7: "No se permitirá fumar en: a) Lugares donde exista mayor riesgo a la salud del trabajador por combinar la nocividad del tabaco con el perjuicio ocasionado por el contaminante industrial, y b) Cualquier área laboral donde trabajen mujeres embarazadas". Algunas Comunidades Autónomas también tienen legislación específica sobre esta cuestión.

Previo acuerdo con los representantes de los trabajadores, se pueden establecer, convenientemente señalizadas, zonas para fumadores, en las cuales deben existir rigurosas normas de acceso en función de las características fisicoquímicas de los agentes cancerígenos o mutágenos existentes en los lugares de trabajo, y que pueden incluir cambio de ropa de trabajo u obligatoriedad de aseo personal. La misma consideración deben tener, caso de existir, los comedores, cantinas o lugares establecidos para comer. La consideración del humo de tabaco ambiental como agente cancerígeno implicaría, evidentemente, un cambio radical en todas las consideraciones aportadas al hecho de la prohibición de fumar.

Como consecuencia de que el empresario debe garantizar la protección de todos aquellos trabajadores que puedan verse afectados de forma singular por algún riesgo identificado en el puesto de trabajo, se incluye la prohibición de acceder a las zonas con riesgo a los trabajadores considerados especialmente sensibles. Aunque objeto de una regulación particular, se han de incluir dentro del grupo de trabajadores a los menores (característica personal) y la maternidad (estado biológico). Cabe recordar aquí que los trabajos con riesgo de exposición a agentes cancerígenos y mutágenos son considerados actividades de especial peligrosidad por el Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal, por lo que, en consecuencia, no se pueden celebrar contratos de puesta a disposición con los trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal (ETT).

Para la señalización de seguridad y salud, y en especial para la señalización de prohibición de acceso a zonas de riesgo de personas no autorizadas, deberá atenderse a lo establecido por el RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el

trabajo. Se recomienda también consultar la Guía Técnica del INSHT sobre el citado Real Decreto.

j. Velar para que todos los recipientes, envases e instalaciones que contengan agentes cancerígenos o mutágenos estén etiquetados de manera clara y legible y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

Todos los recipientes y conducciones, utilizados para los agentes cancerígenos o mutágenos y de agentes peligrosos en general, deben estar señalizados. En el apartado 4 (Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y preparados peligrosos) del anexo VII del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se indica lo siguiente:

"1º. Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o preparados peligrosos deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma. Se podrán exceptuar los recipientes utilizados durante corto tiempo y aquellos cuyo contenido cambie a menudo, siempre que se tomen medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información, que garanticen un nivel de protección equivalente.

La segunda frase del párrafo anterior no será aplicable en ningún caso para recipientes que contengan agentes cancerígenos o mutágenos, ya que para éstos el Real Decreto hace extensiva la obligación de señalar todos los recipientes sin ninguna excepción.

2º. Las etiquetas se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles de los recipientes o tuberías. En el caso de éstas, las etiquetas se colocarán a lo largo de la tubería en número suficiente, y siempre que existan puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, en su proximidad. Las características intrínsecas y condiciones de utilización de las etiquetas deberán ajustarse, cuando proceda, a lo dispuesto para los paneles en los apartados 1.3º. y 2 del Anexo III.

La información de la etiqueta podrá complementarse con otros datos, tales como el nombre o fórmula de la sustancia o preparado peligroso o detalles adicionales sobre el riesgo.

(Los apartados 1.3.º y 2 del Anexo III del Real Decreto 485/1997 indican:

"Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.”)

3º. El etiquetado podrá ser sustituido por las señales de advertencia contempladas en el Anexo III, con el mismo pictograma o símbolo; en el caso del transporte de recipientes dentro del lugar de trabajo, podrá sustituirse o complementarse por señales en forma de panel de uso reconocido, en el ámbito comunitario, para el transporte de sustancias o preparados peligrosos.

4º. Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos deberán identificarse mediante la señal de advertencia apropiada, de entre las indicadas en el Anexo III, o mediante la etiqueta que corresponda, de acuerdo con la normativa mencionada en el apartado 4.1º, colocadas, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible por sí mismas dicha identificación.

El almacenamiento de diversas sustancias o preparados peligrosos pueden indicarse mediante la señal de advertencia <<peligro en general>>”.

Respecto a las aclaraciones para la aplicación de este apartado se recomienda consultar la Guía Técnica del INSHT relativa al Real Decreto 485/1997.

Es importante destacar que el carácter cancerígeno o mutágeno de 1ª o 2ª categoría de una sustancia o de un preparado, que los hace objeto del presente Real Decreto, sólo queda reflejado de forma específica en la legislación relativa a su comercialización (RD 363/1995 y RD 255/2003) mediante las frases R 45 “Puede causar cáncer” o R 49 “Puede causar cáncer por inhalación” para los

cancerígenos y R46 “Puede causar alteraciones genéticas hereditarias” para los mutágenos, acompañados en ambas situaciones del pictograma tóxico. En la actualidad, aunque es preceptivo señalar áreas, recintos, locales, zonas, etc., no existe una indicación gráfica (pictograma) específica reglamentaria, lo que no exime de la obligación de señalar de forma inequívoca.

k. Instalar dispositivos de alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.

Como ya se ha comentado en el apartado e), en aquellos casos en que sean posibles exposiciones anormalmente altas que puedan generar situaciones de emergencia debe disponerse de sistemas de alarma para su detección inmediata. Las alarmas deben tener el grado de fiabilidad más alto posible y estar sometidas a un mantenimiento preventivo eficaz que garantice su puesta en marcha cuando la concentración presente del agente cancerígeno o mutágeno en el aire (previamente fijada, de acuerdo con lo establecido en el plan de emergencia) lo requiera, así como para evitar señales falsas causadas por la presencia en el aire de otros agentes en concentraciones no peligrosas. La actuación en caso de activación de las alarmas debe estar contemplada con todo detalle en el plan de emergencia de la empresa.

l. Disponer de medios que permitan el almacenamiento, manipulación y transporte seguros de los agentes cancerígenos o mutágenos, así como para la recogida, almacenamiento y eliminación de residuos, en particular mediante la utilización de recipientes herméticos etiquetados de manera clara, inequívoca y legible, y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

El almacenamiento de los agentes cancerígenos o mutágenos se efectuará en un lugar específico, debidamente protegido y diferenciado de los otros productos almacenados, al que únicamente tengan acceso las personas autorizadas. El control del almacén estará a cargo de una persona informada de los riesgos de su utilización y entrenada en su manipulación y actuación en caso de emergencia. Su señalización se llevará a cabo según lo expuesto en el punto 4 del apartado 4 (Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y preparados peligrosos) del anexo VII del Real Decreto 485/1997, reproducido en el punto j).

La manipulación de los agentes cancerígenos o mutágenos debe ser efectuada con las precauciones indicadas con anterioridad en el comentario al punto f), procurando evitar el contacto directo con estos agentes mediante el empleo de unos utensilios adecuados.

El transporte de agentes cancerígenos o mutágenos, al igual que los residuos, deberá ser efectuado mediante la utilización de recipientes herméticos debidamente señalizados, evitando cualquier manipulación directa de los mismos que pueda favorecer su dispersión. La reglamentación sobre transporte de productos químicos no incluye ninguna disposición específica sobre agentes cancerígenos o mutágenos, que quedan englobados en la "Clase 6.1, materias tóxicas" y en la "Clase 9, materias y objetos peligrosos diversos", y deben ser objeto, por tanto, de las disposiciones correspondientes al transporte de esta Clase de materias.

La recogida, almacenamiento y eliminación de los residuos cancerígenos o mutágenos será objeto de planes específicos. El procesamiento de estos residuos se efectuará con análogas precauciones que las indicadas anteriormente para los agentes cancerígenos o mutágenos. Los residuos cancerígenos o mutágenos no deben ser eliminados a través de desagües o colectores ni enviados a la atmósfera y no deben enterrarse debido al riesgo de ser nuevamente liberados, sino que deben ser gestionados de acuerdo con la legislación vigente relativa a residuos. Si se efectúan en la propia empresa tratamientos para su eliminación o reducción, debe vigilarse que no se produzcan otros productos cancerígenos, mutágenos o bien de elevada toxicidad. Su señalización también está sujeta a lo expuesto en el RD 485/1997, reproducido en el punto j).

Artículo 6. Medidas de higiene personal y de protección individual.

1. El empresario, en toda actividad en que exista un riesgo de contaminación por agentes cancerígenos o mutágenos, deberá adoptar las medidas para:

- a. Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- b. Proveer a los trabajadores de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada.
- c. Disponer de lugares separados para guardar de manera separada las ropas de trabajo o de protección y las ropas de vestir.
- d. Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- e. Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de trabajadores.

2. Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

Una vía de exposición importante de los agentes cancerígenos es la digestiva. Por este motivo, debe prohibirse a los trabajadores que coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista riesgo de contaminación por dichos agentes. La posible contaminación de algunas partes del cuerpo también puede provocar la exposición de los trabajadores una vez fuera de las zonas de trabajo, motivo que aconseja el aseo personal, al menos antes de la comida y de abandonar el trabajo, y a este efecto los trabajadores deben disponer de dos períodos de 10 minutos dentro de la jornada laboral.

La contaminación de las ropas de vestir debe evitarse utilizando ropa de trabajo adecuada (monos, batas u otras prendas). No se permitirá el uso de esta ropa fuera de las áreas de trabajo (cafetería, biblioteca, etc.) y se guardará siempre de manera separada de las ropas de vestir.

Además de la ropa corriente de trabajo, cuando la exposición no pueda evitarse aplicando medidas de prevención, protección colectiva u organizativas, se suministrarán los equipos o prendas especiales que sean necesarias como medida individual de protección. En general se acudirá a la protección individual cuando:

- Las medidas de prevención y protección colectiva u organizativas aplicadas sean insuficientes.
- Las medidas de prevención y protección colectiva u organizativas son técnicamente inviables.
- Se trate de efectuar operaciones puntuales o de una situación eventual que no justifique la implantación de medidas permanentes. En estos supuestos se debe garantizar que el uso de un equipo de protección individual (EPI) proporciona un nivel de protección equivalente al que proporcionarían las medidas a las que sustituye.
- Siempre ante situaciones de emergencia, rescate o autosalvamento.

La selección y uso de los equipos de protección individual adecuados se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Se aconseja al respecto consultar la Guía Técnica del INSHT del citado Real Decreto, así como, adicionalmente, el Apéndice 8 de la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001).

A título de información que conviene resaltar, debe tenerse en cuenta que, en lo referente a los equipos de

protección respiratoria, los únicos que garantizan totalmente la no exposición por esta vía son los independientes del medio ambiente; es decir, los equipos autónomos y semiautónomos. Asimismo, en lo referente a los guantes de protección, debe conocerse el grado de protección (nivel de penetración y permeación) que los mismos garantizan y que el fabricante debe referenciar en su folleto informativo.

Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección individual que puedan estar contaminados por agentes cancerígenos. Tras limpiar, descontaminar y comprobar el buen funcionamiento de estos últimos, siguiendo las instrucciones al respecto del folleto informativo del fabricante, los guardará en un lugar previsto para ellos almacenados siguiendo asimismo las instrucciones del fabricante.

3. El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

Es una medida lógica, necesaria e imprescindible para evitar el traslado a los hogares u otras zonas "limpias" de la posible contaminación de la ropa de trabajo. Si se contrata esta operación con empresas externas, los recipientes utilizados para el envío deben estar cerrados de forma apropiada a la naturaleza de los posibles agentes cancerígenos contaminantes al efecto de evitar la extensión de la contaminación, al tiempo que serán etiquetados de manera que su contenido esté identificado y, en consecuencia, sea correctamente gestionado por parte de cuantas empresas intervengan en su proceso de descontaminación o limpieza (transportista, lavandería, etc.). Complementariamente al etiquetado del envase se darán instrucciones precisas y detalladas a tales empresas para que todos los operarios de las mismas que puedan o tengan que manipular el producto lo realicen en condiciones de total seguridad.

4. De acuerdo con el apartado 5 del artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por el presente Real Decreto no debe recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Esta disposición incluye el suministro de ropa de trabajo y/o de protección, su lavado, limpieza limpieza o reparación, los detergentes para el aseo personal, etc.

Artículo 7. Exposiciones accidentales y exposiciones no regulares.

1. En caso de accidente o de situaciones imprevistas que pudieran suponer una exposición anormal de los trabajadores, el empresario informará de ello lo antes posible a los mismos y adoptará, en tanto no se hayan eliminado las causas que produjeron la exposición anormal, las medidas necesarias para:

- a. Limitar la autorización para trabajar en la zona afectada a los trabajadores que sean indispensables para efectuar las reparaciones u otros trabajos necesarios.
- b. Garantizar que la exposición no sea permanente y que su duración para cada trabajador se limite a lo estrictamente necesario.
- c. Poner a disposición de los trabajadores afectados ropa y equipos de protección adecuados.
- d. Impedir el trabajo en la zona afectada de los trabajadores no protegidos adecuadamente.

En caso de accidente o de situaciones imprevistas que pudieran suponer a los trabajadores una exposición anormal, el empresario debe prever y establecer cauces que garanticen la información inmediata, precisa e inconfundible a los trabajadores afectados acerca de la existencia de tal situación. Asimismo, adoptar las medidas que permitan garantizar la interrupción inmediata de la actividad y, en su caso, el abandono del lugar de trabajo. Si lo anterior pudiera constituir una situación de riesgo grave e inminente para los trabajadores, según la definición que establece el artículo 4 de la LPRL, el empresario estará obligado a tomar las medidas previstas en el artículo 21 de la misma.

En la medida de lo técnicamente posible, estas situaciones deben preverse, identificarse, localizarse, evaluarse e incorporarse al Plan de Emergencia de la empresa a fin de evitar ante las mismas toda improvisación que pudiera dar lugar a un empeoramiento de la situación o a un agravamiento de las consecuencias. El Plan de Emergencia debe concretar ante tales situaciones, "cuándo poner en acción el plan", "qué se debe hacer", "quiénes deben actuar", "cómo deben actuar" y "con qué medios"; siendo asimismo necesario realizar simulacros a intervalos regulares a fin de confirmar la bondad e idoneidad de las actuaciones previstas.

Para la ejecución de las tareas encaminadas a remediar la situación y restablecer la normalidad lo antes posible, se deben tomar las medidas pertinentes para salvaguardar la seguridad de los trabajadores que las ejecuten. A tal

respecto, el Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en su anexo I, establece:

“Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas”

Dado que en estas operaciones encaminadas a restablecer la normalidad es muy probable que los trabajadores puedan verse expuestos a situaciones de riesgo grave, o de riesgo desconocido, sólo podrán realizarse previa obtención de la correspondiente autorización de trabajo, con el objeto de garantizar que los trabajos se realizan bajo condiciones previstas y controladas. En la autorización se debe especificar el trabajo a realizar, definiendo las responsabilidades de las personas implicadas. Su contenido debería como mínimo contemplar:

- fecha, período y turno de validez. La validez no debería exceder de un turno de trabajo;
- tarea para la que se extiende, localizando el punto de trabajo;
- descripción del trabajo a realizar;
- relación de riesgos previsibles;
- equipos, medios de protección personal y material a utilizar, así como instrucciones para su uso seguro;
- comprobación de la idoneidad y buen estado de la instalación y equipos (de trabajo y de protección individual) a los riesgos previsibles;
- procedimientos de trabajo a seguir: antes, durante y después de la tarea (recomendable check-list de verificaciones y actuaciones);
- relación nominativa de personas autorizadas;
- firma de personas autorizantes y autorizadas.

La zona afectada debería estar señalizada y, en su caso, delimitada mediante el correspondiente balizamiento a fin de impedir la presencia de trabajadores no autorizados.

2. En aquellas actividades no regulares, en las que pueda preverse la posibilidad de un incremento significativo de la exposición de los trabajadores, el empresario, una vez agotadas todas las posibilidades de adopción de otras medidas técnicas preventivas para limitar la exposición, deberá adoptar, previa consulta a los trabajadores o sus representantes, las medidas necesarias para:

- a. Evitar la exposición permanente del trabajador, reduciendo la duración de la misma al tiempo estrictamente necesario.
- b. Adoptar medidas complementarias para garantizar la protección de los trabajadores afectados, en particular poniendo a su disposición ropa y equipos de protección adecuados que deberán utilizar mientras dure la exposición.
- c. Evitar que personas no autorizadas tengan acceso a las zonas donde se desarrollen estas actividades, bien delimitando y señalizando dichos lugares o bien por otros medios.

Aquellas tareas poco frecuentes, tales como las de limpieza, revisión, mantenimiento o reparación de equipos, accesorios, conducciones, etc., en las que se prevea o conozca con certeza la posibilidad de un incremento significativo de la exposición, tan sólo serán realizadas por personal autorizado por escrito, informado, formado, dotado del equipamiento necesario y siguiendo un procedimiento previamente estudiado, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de operaciones a realizar, indicando, en su caso:

- a. las medidas de seguridad que deben adoptarse;
- b. el material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación del buen estado;
- c. la duración de los turnos de trabajo y, en su caso, el establecimiento de rotaciones que garanticen exposiciones cortas de los trabajadores;
- d. las circunstancias que podrían exigir la interrupción del trabajo, estableciendo los cauces que garanticen la información inmediata, precisa e inconfundible a los trabajadores afectados acerca de la existencia de tal situación.

Asimismo, adoptar las medidas que permitan garantizar la interrupción inmediata de la actividad y, en su caso, el abandono del lugar de trabajo.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo.

La zona afectada debería estar señalizada y, en su caso, delimitada mediante el correspondiente balizamiento a fin de impedir la presencia de trabajadores no autorizados.

Artículo 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores.

1. El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

Este artículo obliga al empresario a garantizar una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

La LPRL configura la vigilancia de la salud como un derecho del trabajador y una obligación del empresario, enunciando como regla general la voluntariedad de la misma. De este carácter voluntario sólo se exceptúan, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos es imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En virtud de este artículo, en el que se dispone el establecimiento de una vigilancia médica adecuada y específica en relación con la exposición a cancerígenos y del artículo 196 del texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (RD Legislativo 1/1994, de 20 de junio) que contempla la obligatoriedad de los reconocimientos para el trabajador que vaya a cubrir un puesto de trabajo con riesgo de enfermedad profesional, debe entenderse que la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a cancerígenos tiene carácter obligatorio para los mismos.

Esta vigilancia específica de la salud sólo se seguirá con los trabajadores con respecto a los cuales la evaluación de riesgos indicada en el artículo 3 de este Real Decreto ponga de manifiesto un riesgo por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

Todas las actividades de vigilancia de la salud se realizarán en las condiciones fijadas por el artículo 22 de la LPRL, y de conformidad con el apartado 3 del artículo 37 del RSP. Así mismo le serán de aplicación las

condiciones y características expresadas en el artículo 6 del Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (véase la Guía Técnica del INSHT del citado Real Decreto), sin perjuicio de las disposiciones más específicas contenidas en el presente Real Decreto.

Las funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán ser desempeñadas por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditadas. Los servicios de prevención que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o diplomado en Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

De los diecinueve protocolos de vigilancia sanitaria específica de los trabajadores informados favorablemente por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (1.01.05) y elaborados por el grupo de trabajo de salud laboral de la Comisión de Salud Pública del citado Consejo, cuatro pueden aplicarse a la exposición a agentes cancerígenos: amianto, óxido de etileno, agentes citostáticos y cloruro de vinilo monómero. Esta información, así como el estado de otros protocolos, incluyendo uno sobre "cancerígenos", puede actualizarse consultando la página web del Ministerio de Sanidad y Consumo:

http://www.msc.es/Diseno/medioAmbient/ambiente_salud_laboral.htm

En el caso de no existir protocolo de vigilancia médica aprobado por el Ministerio de Sanidad y Consumo, y en aplicación del artículo 5, apartado 3, y el artículo 37, apartado 3c, del RSP, se debería recurrir por orden de preferencia a Guías de Instituciones Competentes de las Comunidades Autónomas, de entidades de reconocido prestigio en la materia, o a la elaboración del protocolo por el servicio responsable de la vigilancia de la salud, en función de la evaluación de riesgos y de los efectos del agente químico en cuestión. En este último caso, deberán describirse documentalmente los métodos y criterios utilizados. Todos estos protocolos deberán ajustarse naturalmente al progreso científico y revisarse su validez para la vigilancia de los efectos cancerígenos y mutágenos.

En virtud del Acuerdo de Diálogo Social sobre vigilancia de la salud, los objetivos y métodos de la misma deberían ser explicados de forma suficiente y comprensible a los trabajadores.

- a. Antes del inicio de la exposición.
- b. A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los acontecimientos médicos aconsejen, considerando el agente cancerígeno o mutágeno, el tipo de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.
- c. Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador de la empresa, con exposición similar, algún trastorno que pueda deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

A tenor de este artículo, el momento de realización de los reconocimientos será: antes de que los trabajadores empiecen su actividad con exposición a los agentes cancerígenos o mutágenos, ya sea por nueva incorporación a la empresa o por cambio de puesto de trabajo; a intervalos regulares en lo sucesivo (según normativa específica, si existe, o a criterio del médico responsable considerando el agente cancerígeno o mutágeno, el procedimiento productivo, el tipo de exposición, la historia natural del daño y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz). Así mismo deberá procederse a la revisión médica de todos los trabajadores de un grupo homogéneo de exposición si se detecta en alguno de ellos algún trastorno que pueda deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

No se debe olvidar el reconocimiento después de una ausencia prolongada por motivos de salud, consignado en el apartado 3 del artículo 37 del RSP, que puede poner de manifiesto posibles daños relacionados con el agente en cuestión y que debería promover la aplicación de las oportunas medidas preventivas.

El anexo II de este Real Decreto contiene recomendaciones prácticas en materia de vigilancia sanitaria de los trabajadores.

2. Los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.

Esta posibilidad tiene su razón de ser en el propio objeto de la LPRL, según su artículo 2, que es el de promover la seguridad y la salud de los trabajadores, y en el contenido de su artículo 14, que especifica el derecho de los trabajadores a una protección eficaz de su salud, y su finalidad es permitir dilucidar las dudas que respecto de la vigilancia efectuada de su salud, por riesgo de exposición a cancerígenos o mutágenos, pueda tener el trabajador, haciendo efectivo el derecho constitucional individual a la protección de la salud reconocido como objeto de regulación en el título preliminar de la Ley 14/1986 General de Sanidad, cuyo capítulo IV, De la Salud laboral, además, hace referencia a este ámbito de

actividad. En este sentido, y dadas las especiales características toxicológicas de estos agentes químicos peligrosos, el ejercicio de esta posibilidad reglamentaria cobra especial interés cuando se trata de trabajadores incluidos en el apartado g) del punto 3 del artículo 37 del RSP, es decir, trabajadoras embarazadas o tras parto reciente, menores y trabajadores especialmente sensibles a riesgos por agentes cancerígenos o mutágenos.

3. Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores afectados.

De conformidad con el apartado 6 del artículo 6 del Real Decreto 374/2001, y según lo establecido en el apartado 3 del artículo 37 del RSP, la historia clínico-laboral, además de los datos de anamnesis, exploración clínica, control biológico si procede, al igual que otras exploraciones complementarias, incluirá la descripción de su puesto de trabajo y demás detalles respecto a su permanencia, riesgos concretos por cancerígenos o mutágenos o a determinados procedimientos de trabajo considerados como tales, y medidas de prevención adoptadas, así como de similares datos respecto de puestos de trabajo anteriores, si se dispone de ellos. Es condición indispensable que esta historia clínico-laboral esté perfectamente documentada y puesta al día en todos los aspectos mencionados ya que, dada la especial gravedad de los efectos que se trata de prevenir, debería ser siempre posible, y en todo momento, su trazabilidad en cuanto al origen, naturaleza, magnitud, inicio, término, y demás factores, y las medidas de prevención adoptadas frente a esos riesgos, así como los riesgos concurrentes, si los hubiese.

Así mismo, puesto que se trata de un historial médico individual, deberán constar, como mínimo, todos los datos referentes a patologías, trastornos y circunstancias individuales concurrentes en el trabajador que, aun sin relación específica con el agente o agentes cancerígenos origen del riesgo, constituyan aspectos o características en virtud de los cuales el trabajador pudiera ser considerado como especialmente sensible frente a tal riesgo, cuya protección debe ser específicamente garantizada por el empresario, según lo establecido en el apartado 1 del artículo 25 de la LPRL.

En este sentido, de cara a la eficacia preventiva y en el caso de la mujer trabajadora, cobra especial interés el resultado de la evaluación de los riesgos, en el que se deberían haber tenido en cuenta las directrices de la Comisión [COM (2000) 466] para la evaluación de los distintos tipos de agentes y los procesos industriales considerados como peligrosos para la salud y seguridad de la mujer trabajadora embarazada, que haya

dado a luz o en periodo de lactancia, por cuanto su posible pertenencia a alguno de estos grupos modifica sustancialmente sus riesgos.

4. El empresario deberá revisar la evaluación y las medidas de protección colectivas e individuales adoptadas cuando se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, o cuando el resultado de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, ponga de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de las mismas. El médico encargado de la vigilancia de la salud de los trabajadores podrá proponer medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en particular.

Esta revisión es preceptiva cuando se hayan detectado daños en la salud de los trabajadores a los que se les han asignado tales puestos, o los controles periódicos, de cualquier tipo, pongan en duda la adecuación o suficiencia de las actividades preventivas frente a cancerígenos mutágenos o determinados procedimientos de trabajo, según el artículo 6 del RSP, y de conformidad con la obligación del empresario, en la evaluación de riesgos establecida en el artículo 3 del Real Decreto 374/2001, de considerar y analizar, entre otros aspectos, las conclusiones de los resultados de la vigilancia de salud, que podrán derivar en la propuesta de medidas individuales por parte del médico responsable. En este sentido, serán objeto de especial valoración los riesgos por cancerígenos o mutágenos en trabajadores incluidos en el punto 3 g) del artículo 37 del RSP, es decir, trabajadoras embarazadas o tras parto reciente, menores y trabajadores especialmente sensibles a riesgos por agentes cancerígenos o mutágenos.

5. Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, resultará de aplicación a dichos trabajadores lo establecido en el párrafo e) del apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

Si fuera aconsejable un control médico con posterioridad al cese de la exposición y la relación laboral ya no existe, dicho reconocimiento correrá a cargo del Sistema Nacional de Salud. El derecho a la vigilancia periódica de la salud más allá de la finalización de la relación laboral reglamentariamente establecida está previsto, además de en el punto 3 e) del artículo 37 del RSP, en el apartado 5 del artículo 22 de la LPRL.

Artículo 9. Documentación.

1. El empresario está obligado a disponer de:

a. La documentación sobre los resultados de la evaluación a que se refiere el artículo 3, así como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.

El empresario está obligado a recoger y disponer de una documentación completa sobre la metodología utilizada en la evaluación de riesgos y sobre sus resultados. La utilización de servicios de prevención ajenos no exime al empresario de esta obligación. En relación con esta obligación deben ser tenidas en cuenta las disposiciones contenidas en el artículo 23 de la LPRL y en el artículo 7 del RSP.

b. Una lista actualizada de los trabajadores encargados de realizar las actividades respecto a las cuales los resultados de las evaluaciones mencionadas en el artículo 3 revelen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, indicando la exposición a la cual hayan estado sometidos en la empresa.

Se trata de una lista actualizada de los trabajadores que ocupan o hayan ocupado puestos de trabajo para los cuales las evaluaciones efectuadas han revelado algún riesgo para la seguridad o la salud, con indicación de los correspondientes niveles de exposición a los que están o hayan estado sometidos. Ver comentario al punto 4 del artículo 5.

2. El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de los historiales médicos individuales previstos en el apartado 3 del artículo 8 del presente Real Decreto, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Estos historiales médicos individuales corresponderán a todos los trabajadores a los que se refiere el comentario anterior.

La conservación de los citados historiales debe garantizarse en todos los supuestos, incluyendo el cambio del servicio de prevención ajeno responsable de la vigilancia de la salud.

3. Tanto la lista mencionada en el apartado 1 anterior como los historiales médicos mencionados en el apartado 2 deberán conservarse durante cuarenta años después de terminada la exposición, remitiéndose a la autoridad laboral en caso de que la empresa cese en su actividad antes de dicho plazo.

Los historiales médicos serán remitidos por la autoridad laboral a la sanitaria, quien los conservará, garantizándose en todo caso la confidencialidad de la información en ellos contenida. En ningún caso la autoridad laboral conservará copia de los citados historiales.

La "autoridad laboral competente" citada profusamente a lo largo de este Real Decreto es el Departamento de Trabajo de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Los historiales médicos serán remitidos por la autoridad laboral a la sanitaria, quien los conservará, garantizándose en todo caso la confidencialidad de la información en ellos contenida. En ningún caso la autoridad laboral conservará copia de los citados historiales.

La "autoridad sanitaria" es el Departamento de Sanidad de la Comunidad Autónoma correspondiente.

4. El tratamiento automatizado de datos personales solo podrá realizarse en los términos previstos en la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del Tratamiento Automatizado de los Datos de Carácter Personal.

La Ley Orgánica 5/1992 ha sido derogada y sustituida por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter personal.

Artículo 10. Información a las autoridades competentes.

1. El empresario deberá suministrar a las autoridades laborales y sanitarias, cuando éstas lo soliciten, la información adecuada sobre:

- a.** Las evaluaciones previstas en el artículo 3, incluyendo la naturaleza, grado y duración de las exposiciones, así como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.
- b.** Las actividades o los procedimientos industriales aplicados, incluidas las razones por las cuales se utilizan agentes cancerígenos o mutágenos.
- c.** Las cantidades utilizadas o fabricadas de sustancias o preparados que contengan agentes cancerígenos o mutágenos.
- d.** El número de trabajadores expuestos y, en particular, la lista actualizada prevista en el artículo anterior.
- e.** Las medidas de prevención adoptadas y los tipos de equipos de protección utilizados.
- f.** Los criterios y resultados del proceso de sustitución de agentes cancerígenos o mutágenos a que se refiere el artículo 4 del presente Real Decreto.

El suministro a las autoridades competentes, laborales y sanitarias, de la información indicada en este punto no supone mayor dificultad, siempre que la empresa mantenga actualizada la documentación relacionada en el artículo 9 de este Real Decreto, en particular la documentación relativa a la evaluación de riesgos prevista en el artículo 3.

2. Deberá comunicarse a la autoridad laboral todo caso de cáncer que se reconozca resultante de la exposición a un agente cancerígeno o mutágeno durante el trabajo.

La comunicación, por parte del empresario a la autoridad laboral de cualquier daño a la salud que tenga su origen en la actividad desarrollada por el trabajador en la empresa, es un principio fundamental en la gestión de la prevención y una obligación contenida en el artículo 23 de la LPRL, ya que, aunque se trata de una "consecuencia" de una situación laboral, de ella se pueden extraer conclusiones de cara a prevenir la aparición de nuevos daños debidos a situaciones iguales o parecidas. Tratándose de una consecuencia grave, como es el caso de un cáncer relacionado con una exposición laboral, la necesidad de esta comunicación es aún más obvia.

Artículo 11. Información y formación de los trabajadores.

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

Los principios de información y formación de los trabajadores, emanados de los artículos 18 y 19 de la LPRL, aparecen claramente reflejados en este Real Decreto, al igual que en la restante normativa posterior a dicha ley, dado que son una herramienta fundamental en la gestión de la prevención de los riesgos laborales.

De acuerdo con las observaciones efectuadas en relación con el apartado 1 del artículo 1 del presente Real Decreto, convendrá tener en cuenta que todas las disposiciones del Real Decreto 374/2001 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, referentes a información y formación de los trabajadores son de plena aplicación al caso de los riesgos derivados de la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos. Por tanto, para una mayor orientación en relación con este tema, conviene consultar la Guía del INSHT sobre el citado Real Decreto.

Asimismo, el empresario tomará las medidas apropiadas para garantizar que los trabajadores reciban una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones, en relación con:

- a. Los riesgos potenciales para la salud, incluidos los riesgos adicionales debidos al consumo de tabaco.
- b. Las precauciones que se deberán tomar para prevenir la exposición.
- c. Las disposiciones en materia de higiene personal.
- d. La utilización y empleo de equipos y ropa de protección.
- e. Las consecuencias de la selección, de la utilización y del empleo de equipos y ropa de protección.
- f. Las medidas que deberán adoptar los trabajadores, en particular el personal de intervención, en caso de incidente y para la prevención de incidentes.

La información y formación deberá consistir en comunicaciones verbales o en instrucciones y formación individuales, y deberá ir acompañada por instrucción escrita, dadas las características de gravedad de los riesgos debidos a agentes cancerígenos o mutágenos. Deberá asegurarse de que todos los trabajadores comprenden y saben interpretar correctamente la información recibida, en caso contrario se deberá suspender el trabajo programado.

La información sobre las precauciones y medidas adecuadas que deben adoptarse con objeto de que el trabajador se proteja a sí mismo y a los demás trabajadores en el lugar de trabajo estará, además, incluida en los procedimientos de trabajo correspondientes. Igualmente se instruirá sobre los procedimientos de actuación, precauciones especiales y medidas a adoptar en caso de incidentes o para la prevención de los mismos. El objetivo es que el trabajador conozca, comprenda, recuerde y utilice siempre que sea pertinente la información necesaria.

Como principal fuente de información sobre las precauciones específicas a adoptar con los diferentes productos se utilizarán las correspondientes fichas de datos de seguridad. La información a transmitir a los trabajadores se seleccionará y completará con las observaciones necesarias para que sea fácilmente comprensible y adecuada a las características de su trabajo. Salvo excepciones plenamente justificadas por el nivel de formación del trabajador, no es aceptable sustituir esta información por la simple entrega de copias de las fichas de datos de seguridad. No obstante, estas fichas deberán estar en todo momento a disposición de los trabajadores o sus representantes.

El contenido de esta información y formación debe adaptarse a aquellos aspectos que tienen una mayor incidencia en la exposición a agentes cancerígenos e incluir las exposiciones no directamente relacionadas con la actividad laboral, por ejemplo el hábito de fumar, o la posible dispersión del agente cancerígeno a través de la utilización de la ropa de trabajo y de equipos de protección individual (EPI), así como la actuación en caso de incidentes/ accidentes.

2. Dicha formación deberá:

- a. Adaptarse a la evolución de los acontecimientos respecto a los riesgos, así como a la aparición de nuevos riesgos.
- b. Repetirse periódicamente si fuera necesario.

Debe transmitirse a los trabajadores todo nuevo conocimiento y además hay que asegurarse de la permanente puesta al día de la información y formación.

3. El empresario deberá informar a los trabajadores sobre las instalaciones y sus recipientes anexos que contengan agentes cancerígenos o mutágenos.

Los trabajadores deberán estar informados de todas aquellas instalaciones y recipientes que contengan agentes cancerígenos o mutágenos mediante una adecuada señalización, de modo que la naturaleza y los peligros del contenido de los recipientes y conducciones sean claramente reconocibles.

4. Asimismo, los representantes de los trabajadores y los trabajadores afectados deberán ser informados de las causas que hayan dado lugar a las exposiciones accidentales y a las exposiciones no regulares mencionadas en el artículo 7 así como de las medidas adoptadas o que deban adoptar para solucionar la situación.

Se insiste en la obligación, en caso de accidente, de informar sobre las conclusiones de las causas que hayan dado lugar a una exposición, así como de las medidas para evitar su repetición. Asimismo también se informará sobre las medidas adoptadas en el caso de exposiciones no regulares y de sus mejoras.

5. Los trabajadores tendrán acceso a la información contenida en la documentación a que se refiere el artículo 9 cuando dicha información les concierna a ellos mismos. Asimismo, los representantes de los trabajadores o, en su defecto, los propios trabajadores tendrán acceso a cualquier información colectiva anónima.

Los trabajadores tienen derecho a disponer de toda la información existente que les pueda concernir relacionada con el trabajo, tanto en lo referente a la exposición, proveniente de la evaluación de riesgos, como en lo referente a las consecuencias de la misma, reflejadas en los correspondientes historiales médicos.

Para preservar el principio de confidencialidad, el acceso debe estar restringido a los propios datos del trabajador. Cuando deban manejarse datos de otros trabajadores, esta información deberá suministrarse solamente de forma colectiva y anónima.

Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El apartado 2 del artículo 18 de la LPRL establece lo siguiente:

“El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la presente Ley (Consulta y participación de los trabajadores).

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa”.

La aplicación de estas disposiciones no debe suponer ningún perjuicio del derecho del empresario de decidir las medidas que deben ser adoptadas, sin menoscabo de su responsabilidad de garantizar la protección eficaz de los trabajadores, en los términos que establece el artículo 14 de la LPRL.

Disposición adicional única. Remisión de documentación e información a las autoridades sanitarias.

Las autoridades laborales remitirán a las autoridades sanitarias copia de cuanta documentación e información reciban de las empresas de conformidad con lo dispuesto en los artículos 9 y 10 de este Real Decreto.

Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y expresamente los artículos 138 y 139 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo, la Orden de 14 de septiembre de 1959 sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno y la Resolución de 15 de febrero de 1977 por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de 14 de septiembre de 1959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno, así como la Orden de 9 de abril de 1986 por la que se aprueba el Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

Disposición final primera. Elaboración y actualización de la Guía Técnica de Riesgos.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.

En particular, dicha guía incluirá un listado de maderas duras a las que se refiere el anexo III.

El presente documento constituye la Guía elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo establecido en la Disposición final primera de este Real Decreto.

Esta Guía será objeto de actualización siempre que el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales dicte nuevas disposiciones destinadas a desarrollar el presente Real Decreto, en función del progreso técnico o del desarrollo normativo sobre el tema. También será objeto de actualización con motivo de las nuevas metodologías e instrumentos desarrollados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para facilitar la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Disposición final segunda. Facultades de aplicación y desarrollo.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del de Sanidad y Consumo, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de agentes cancerígenos o mutágenos.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

Real Decreto 665/1997:

El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

Dado en Madrid a 12 de mayo de 1997.

Real Decreto 1124/2000:

El presente Real Decreto entrará en vigor el 27 de junio de 2000.

Dado en Madrid a 16 de junio de 2000.

Real Decreto 349/2003:

El presente Real Decreto entrará en vigor el 29 de abril de 2003.

Dado en Madrid a 21 de marzo de 2003.

El Vicepresidente Primero del Gobierno y Ministro de la Presidencia
FRANCISCO ÁLVAREZ-CASCOS FERNÁNDEZ

JUAN CARLOS R.

ANEXO I

Lista de sustancias, preparados y procedimientos

[Párrafo b) del artículo 2]

1. Fabricación de auramina.
2. Trabajos que supongan exposición a los hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en el hollín, el alquitrán o la brea de hulla.
3. Trabajos que supongan exposiciones al polvo, al humo o a las nieblas producidas durante la calcinación y el afinado eléctrico de las matas de níquel.
4. Procedimiento con ácido fuerte en la fabricación de alcohol isopropílico.
5. Trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras.

En el Apéndice 2 se ofrece una explicación sobre la calificación como "maderas duras" y se presenta una lista indicativa de algunas maderas duras comercializadas, acompañada de otra lista de algunas maderas blandas de frecuente utilización.

ANEXO II

Recomendaciones prácticas para la vigilancia sanitaria de los trabajadores

1. El Médico y/o la autoridad responsable del control médico de los trabajadores expuestos a agentes cancerígenos o mutágenos deberán estar familiarizados con las condiciones o las circunstancias de exposición de cada uno de los trabajadores.
2. El control médico de los trabajadores deberá realizarse de conformidad con los principios y las prácticas de la medicina del trabajo; deberá incluir al menos las medidas siguientes:
 - 1ª. Registro de los antecedentes médicos y profesionales de cada trabajador.
 - 2ª. Entrevista personal.
 - 3ª. En su caso, un control biológico, así como una detección de los efectos precoces y reversibles.

El control biológico nunca se efectuará de forma independiente del programa de vigilancia sanitaria de los trabajadores y, siempre, a iniciativa y bajo supervisión médica. El control biológico debe considerarse complementario del control ambiental y, por tanto, nunca debe sustituir a este último.

El empleo en el control biológico de valores límite relativos a indicadores biológicos de dosis (o exposición) se limitará a los valores límite que proponga el INSHT y que se corresponderán con los valores límite ambientales asignados a los respectivos agentes cancerígenos.

De acuerdo con los conocimientos más recientes en el campo de la medicina del trabajo, se podrá decidir la realización de otras pruebas para cada uno de los trabajadores sometidos a control médico.

La bondad de los resultados del control biológico no se utilizará como prueba de conformidad para la no aplicación de otras medidas ulteriores de prevención del riesgo.

ANEXO III

Valores límite de exposición profesional

Nombre del agente	Einsecs(1)	CAS(2)	Valores mg/m ³	ppm (4)	Observaciones	Medidas transitorias
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)	Piel (6)	Valor límite: 3ppm (= 9,75 mg/m ³) aplicable hasta el 27 de junio de 2003.
Cloruro de vinilo monómero	200-831	75-01-4	7,77 (5)	3 (5)	-	-
Polvo de maderas duras	-	-	5,00 (5)(7)	-	-	-

(1) Einsecs: European Inventory of Existing Chemical substances (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas).

(2) CAS: Chemical Abstract Service Number.

(3) mg/m³: miligramos por metro cúbico de aire a 20°C y 101,3 KPa (760mm de mercurio).

(4) ppm: partes por millón en volumen de aire (m/m³).

(5) Medido o calculado en relación con un período de referencia de ocho horas.

(6) Posible contribución importante a la carga corporal total por exposición cutánea.

(7) Fracción inhalable, si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

Las medidas transitorias relativas al "Valor límite de exposición" para el Benceno han dejado de tener vigencia una vez que se ha superado la fecha límite de validez que tenían establecida.

III. APÉNDICES

APÉNDICE 1: CUESTIONARIO BÁSICO DE VERIFICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

El cuestionario está planteado y estructurado siguiendo los principios de acción preventiva enunciados en la LPRL y siguiendo asimismo la estructura del articulado del RD 665/1997, el RD 1124/2000 y el RD 349/2003. La respuesta negativa a las cuestiones planteadas supone un incumplimiento a las exigencias de los citados reales decretos, excepto en las preguntas 4, 6 y 7.

El cuestionario puede darse por finalizado cuando se responda afirmativamente a las cuestiones 4 y 6 ya que en esos casos los citados reales decretos no son aplicables.

	SI	NO
1. Se han identificado todos los productos que se almacenan, usan o manipulan en la empresa, así como los productos intermedios, subproductos o residuos que se generan o pueden generarse en el proceso laboral.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Están identificados todos los productos que se utilizan, se forman, se liberan o están presentes en el ambiente de trabajo debido a actividades no ligadas al proceso laboral básico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Se dispone de suficiente información sobre la peligrosidad de todos los productos citados anteriormente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Con total certeza, ninguno de los productos anteriores está clasificado o cumple los criterios para su clasificación como cancerígeno o mutágeno de 1ª o 2ª categoría, ni la actividad laboral incluye ningún procedimiento particular calificado como cancerígeno o mutágeno. Si la respuesta es afirmativa, puede darse por finalizado el cuestionario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Se ha considerado a fondo la posibilidad de sustituir los productos cancerígenos o mutágenos, los procedimientos cancerígenos o mutágenos, o los procesos que los generan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Se ha realizado la sustitución de todos los productos, procedimientos o procesos cancerígenos o mutágenos. Si la respuesta es afirmativa, puede darse por finalizado el cuestionario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Los productos cancerígenos o mutágenos que no pueden ser sustituidos se utilizan en un sistema cerrado. Si la respuesta es afirmativa, pasar al punto 17 del cuestionario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Se han identificado los puestos de trabajo, habituales y ocasionales, con posible exposición, por vía respiratoria, dérmica u otra, a agentes cancerígenos o mutágenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Se limitan al máximo las cantidades de los agentes cancerígenos o mutágenos presentes en los lugares de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Los procedimientos de trabajo y las medidas técnicas están diseñados de tal manera que eviten o minimicen al máximo la formación o liberación de agentes cancerígenos o mutágenos en el lugar de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Se limitan al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Donde sea posible la formación o liberación de agentes cancerígenos o mutágenos, existen dispositivos eficaces de extracción localizada o, si no es técnicamente posible, sistemas de ventilación general que garanticen la menor concentración ambiental; dotados de filtros adecuados o en condiciones para que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SI	NO
13. Está programado un plan específico para el mantenimiento de los dispositivos de extracción localizada y ventilación general, se comprueba su ejecución en los plazos previstos y se registra documentalmente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Está garantizada la detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Se aplican los procedimientos y métodos de trabajo más adecuados para evitar al máximo la exposición de los trabajadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Se han adoptado medidas individuales de protección para los casos en que la exposición no puede evitarse por otros medios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Se dispone de datos actualizados sobre las cantidades utilizadas o fabricadas de sustancias o preparados que contengan agentes cancerígenos o mutágenos, así como sobre la cantidad de residuos cancerígenos o mutágenos generada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza adecuada de los locales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Están delimitadas y señalizadas las zonas de riesgo y está permitido el acceso a las mismas sólo al personal que debe operar en ellas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Los envases y conducciones que contienen agentes cancerígenos o mutágenos están etiquetados de manera clara y legible y están colocadas señales de peligro claramente visibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Existen dispositivos de detección y alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Se dispone de medios que permitan la manipulación y transporte seguros de los agentes cancerígenos o mutágenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Los productos cancerígenos o mutágenos se depositan en recipientes herméticos y se almacenan en un lugar específico, debidamente protegido y diferenciado de los otros productos, con acceso limitado y a cargo de una persona responsable especialmente informada y entrenada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Está establecido y se cumple un programa de gestión de los residuos cancerígenos o mutágenos generados en el lugar de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Una vez adoptadas todas las disposiciones anteriormente indicadas, se han realizado mediciones para conocer el grado de exposición personal de los trabajadores a los agentes cancerígenos o mutágenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Se han comparado estas exposiciones con los correspondientes Límites de exposición profesional del Anexo III o de la lista del INSHT y ha quedado de manifiesto que se respetan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Los trabajadores están informados de que no deben comer, beber o fumar en el lugar de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Se dispone de suficientes y adecuadas instalaciones sanitarias (lavabos, duchas, vestuarios, armarios separados para ropa de calle y de trabajo, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Se ha informado a los trabajadores expuestos de que disponen de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de terminar la jornada, y se conceden tales períodos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SI	NO
30. Los trabajadores tienen, usan adecuadamente y conocen las características de las prendas y equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Las situaciones accidentales en las que puedan estar implicados agentes cancerígenos o mutágenos están previstas, identificadas, localizadas, evaluadas e incorporadas al plan de emergencia implantado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Están establecidas medidas de prevención específicas para las actividades no regulares con posible aumento de la exposición de los trabajadores a los agentes cancerígenos o mutágenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Se dispone de una lista actualizada de los trabajadores sometidos a algún riesgo para la seguridad o la salud debido a agentes cancerígenos o mutágenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Los trabajadores expuestos están sometidos a un programa de vigilancia adecuada y específica de su salud en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Se dispone de un registro documental actualizado y completo de las distintas actuaciones preventivas realizadas con relación al trabajo con exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, según especifica el Artículo 9 del RD 665/1997.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Se encuentra a disposición de las autoridades laborales y sanitarias la información exigible con relación al trabajo con exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, según especifica el Artículo 10 del RD 665/1997.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Los trabajadores están informados sobre las exposiciones accidentales y las exposiciones no regulares, sus causas y las medidas adoptadas para su control.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Los trabajadores y sus representantes tienen acceso a la información a que se refiere el Artículo 9 del RD 665/1997, en lo que les concierne a ellos mismos y a los datos de información colectiva anónima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los agentes cancerígenos o mutágenos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo y las medidas de prevención o protección que deben aplicar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Los trabajadores expuestos reciben formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar sus tareas correctamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Las instrucciones o procedimientos de trabajo incluyen información sobre los riesgos de los productos y operaciones y las medidas de seguridad y protección a aplicar en cada caso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APÉNDICE 2:**LISTA DE MADERAS DURAS**

Habitualmente se distinguen dos tipos de maderas: duras y blandas. Las maderas blandas son generalmente de coníferas (pinos, abetos, cedros) y las maderas duras son de árboles de hoja caduca (haya, roble) y de ciertas especies tropicales (caoba, teca). Esta distinción es puramente botánica: las maderas blandas corresponden a las gimnospermas y las maderas duras a las angiospermas, y características tales como la densidad y la dureza de los dos tipos de maderas no son distintivas ya que se superponen ampliamente.

La aplicación del presente Real Decreto en trabajos que supongan exposición a polvo de maderas precisa, por tanto, conocer la identidad de las maderas utilizadas y su clasificación en duras o blandas de acuerdo con el criterio anteriormente expuesto.

Un caso muy frecuente de especial dificultad para este conocimiento lo constituye la utilización de aglomerados que pueden estar compuestos de varios tipos de maderas no siempre conocidos por el usuario. En estos casos será preciso solicitar la composición de los aglomerados utilizados al fabricante o suministrador de los mismos.

Se presenta a continuación una lista indicativa (*) con los nombres científico y común de algunas maderas duras comercializadas, aun cuando en la práctica muchas otras maderas duras también se utilizan en proporciones importantes, sobre todo entre las de origen tropical, y deben ser objeto igualmente de las disposiciones del presente Real Decreto.

MADERAS DURAS

Género - especie	Nombre común (inglés/castellano)
Acer	Maple, arce
Alnus	Alder, aliso
Betula	Birch, abedul
Carya	Hickory
Carpinus	Hornbeam, white beech, carpe
Castanea	Chesnut, castaño
Fagus	Beech, haya
Fraxinus	Ash, fresno
Juglans	Walnut, nogal
Platanus	Sycamore, sicomoro
Populus	Aspen, poplar, chopo
Prunus	Cherry, cerezo
Quercus	Oak, roble
Salix	Willow, sauce
Tilia	Lime, basswood, tilo
Ulmus	Elm, olmo

MADERAS DURAS TROPICALES

Género - especie	Nombre común (inglés/castellano)
Agathis australis	Kauri pine, kauri
Chlorophora excelsa	Iroko, kambala
Dacrydium cupressinum	Rimu, red pine
Dalbergia	Palisander, palisandro
Dalbergia nigra	Brazilian rosewood, palisandro de Brasil
Diospyros	Ebony, ébano de Asia
Khaya	African mahogany, caoba africana
Mansonia	Mansonia, bete
Ochroma	Balsa
Palaquium hexandrum	Nyatoh
Pericopsis elata	Afrormosia
Shorea	Meranti
Tectona grandis	Teak, teca
Terminalia superba	Limba, afara
Triplochiton scleroxylon	Obeche, samba

Con la finalidad de disipar dudas, se presenta a continuación otra lista indicativa, tomada de la misma fuente que la anterior (*), con los nombres científico y común de algunas maderas blandas comercializadas, con la advertencia de que en la práctica también se utilizan otras maderas blandas.

MADERAS BLANDAS

Género - especie	Nombre común (inglés/castellano)
Abies	Fir, abeto
Chamaecyparis	Cedar, cedro
Cupressus	Cypress, ciprés
Larix	Larch, alerce
Picea	Spruce, picea
Pinus	Pine, pino
Pseudotsuga menziesii	Douglas fir, pino de Oregón
Sequoia sempervirens	Redwood, secuoya
Thuja	Thuja
Tsuga	Hemlock

(*) Lista tomada del volumen 62 de las Monografías sobre evaluación de los formaldehído” (Wood Dust and Formaldehyde), publicado por el Centro 1995, por ser la lista de referencia citada en la Directiva 2004/37/CE.

IV. FUENTES DE INFORMACIÓN

LEGISLACIÓN RELACIONADA

- Ley 31/1995 de 8.11. (Jefatura del Estado, BOE de 10.11.1995). Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12.12. (Jefatura del Estado, BOE de 13.12.2003). Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30.1. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 31.1.2004), por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8.11, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997 de 17.1. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 31.1.1997). Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 374/2001 de 6.4. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 1.5.2001). Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14.4. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 23.4.1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 783/2001 de 6.7. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 26.7.2001). Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Orden de 31.10.1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 7.11.1984). Reglamento sobre el trabajo con riesgo de amianto.

Rectificada por:

- Orden de 7.11.1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 22.11.1984).

Completada por:

- Orden de 7.1.1987 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 15.1.1987).
- Orden de 22.12.1987 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 29.12.1987).
- Resolución de 20.2.1989 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 3.3.1989).

Modificada por:

- Orden de 26.7.1993 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 5.8.1993).
- Real Decreto 1254/1999 de 16.7. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 20.7, rect. 4.11.1999). Se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 379/2001 de 6.4. (Ministerio de Ciencia y Tecnología, BOE de 10.5, rect. 19.10.2001). Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6, MIE-APQ-7 y MIEAPQ-8.
- Real Decreto 363/1995 de 10.3. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 5.6.1995). Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Modificado por:

- Orden de 13.9.1995 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 19.9.1995). Anexo I.
- Orden de 21.2.1997 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 10.3.1997). Anexo I.
- Real Decreto 700/1998 de 24.4. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 8.5.1998).
- Orden de 30.6.1998 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 6.7.1998). Anexos I, III, V y VI.
- Orden de 11.9.1998 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 17.9.1998). Anexos I y VI.
- Orden de 8.1.1999 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 14.1.1999).
- Orden de 16.7.1999 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 27.7.1999). Anexos I y V.
- Orden de 5.10.2000 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 10.10.2000). Prólogo, Anexos I, III, IV y VI.
- Orden de 5.4.2001 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 19.4.2001). Anexo I, IV, V, VI y IX.
- Real Decreto 507/2001 de 11.5. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 12.5.2001)
- Orden PRE/2317/2002 de 16.9 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 24.9.2002)

- Real Decreto 99/2003 de 24.1 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 4.2.2003)
- Real Decreto 255/2003 de 28.2. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 4.3.2003). Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 485/1997 de 14.4. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 23.4.1997). Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30.5. (Ministerio de la Presidencia, BOE de 12.6. 1997, rect. 18.7.1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 192/1988 de 4.3. (Ministerio de Sanidad y Consumo, BOE de 9.3.1988). Limitaciones en la venta y el uso del tabaco para protección de la salud de la población.

Modificado por:

- Real Decreto 1293/1999 de 23.7 (Ministerio de Sanidad y Consumo, BOE de 7.8.1999).
- Real Decreto 216/1999 de 14.4. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 24.2.1999). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20.6. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, BOE de 29.6.1994). Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 14/1986 de 25.4. (Jefatura del Estado, BOE de 29.4.1986). General de Sanidad.
- Ley Orgánica 15/1999 de 13.12. (Jefatura del Estado, BOE de 14.12.1999). Protección de datos de carácter personal.
- Ley 10/1998 de 21.4 (Jefatura del Estado, BOE de 22.4.1998). Ley de residuos.
- Orden MAM/304/2002 de 8.2. (BOE de 19.2., rect. 12.3.2002). Publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

PUBLICACIONES DEL INSHT

- Bartual, J. Productos químicos carcinógenos: sustancias y preparados sometidos a la Directiva 90/394/CEE. Notas técnicas de prevención, NTP 514, INSHT, 1999.
- Berenguer, M^a J. y Gadea, E. Información sobre productos químicos: Fichas de datos de seguridad. Notas técnicas de prevención, NTP 371, INSHT, 1995.
- Berenguer, M^a J. y Gadea, E. Comercialización de productos químicos peligrosos: Disposiciones generales. Fichas de Divulgación Normativa, FDN-5, INSHT, 1997.
- Berenguer, M^a J. y Gadea, E. Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas. Notas técnicas de prevención, NTP 635, INSHT, 2003.
- Berenguer, M^a J. y Gadea, E. Clasificación de preparados peligrosos para la salud y el medio ambiente. Método convencional. (I). Notas técnicas de prevención, NTP 650, INSHT, 2004.
- Berenguer, M^a J. y Gadea, E. Clasificación de preparados peligrosos para la salud y el medio ambiente. Método convencional. (II). Notas técnicas de prevención, NTP 651, INSHT, 2004.
- Bernal, F. et al. Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas. INSHT, 1996.
- Bernal, F. et al. Higiene Industrial. INSHT, 2002.
- Gadea, E. y Berenguer, M^a J. Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos: RD 255/2003. Notas técnicas de prevención, NTP 649, INSHT, 2004.
- Solans, X. y Regidor, L. Sustancias carcinogénicas: criterios para su clasificación. Notas técnicas de prevención, NTP 465, INSHT, 1997.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001). INSHT, 2003.
- Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997). INSHT, 1999.
- Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997). INSHT, 2001.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo

(Real Decreto 486/1997). INSHT, 1999.

- Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España. INSHT. (Versión anual en vigor).

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

- Centro Nacional de Nuevas Tecnologías.

C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID

Tfn. 913 634 100. Fax 913 634 327

Correo electrónico: cnntinsht@mtas.es

- Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.

C/ Dulcet, 2 - 08034 BARCELONA

Tfn. 932 800 102. Fax 932 803 642

Correo electrónico: cnctinsht@mtas.es

- Centro Nacional de Medios de Protección.

Carabela La Niña, 2 - 41007 SEVILLA

Tfn. 954 514 111. Fax 954 672 797

Correo electrónico: cnmpinsht@mtas.es

- Centro Nacional de Verificación de Maquinaria.

Camino de la Dinamita, s/n

Monte Basatxu-Cruces - 48903 BARACALDO (VIZCAYA)

Tfn. 944 990 211 - 944 990 543. Fax 944 990 678

Correo electrónico: cnvminsht@mtas.es



Protocolo de vigilancia sanitaria específica

para los trabajadores/as expuestos/as a Amianto



**SESIÓN PLENARIA DEL CONSEJO
INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD
(25 DE OCTUBRE DE 1999)**

El Pleno informa favorablemente el "Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a amianto".

PRESENTACIÓN

Este volumen pertenece a la serie "Protocolos de Vigilancia Sanitaria", editados por el Ministerio de Sanidad y Consumo y fruto del trabajo desarrollado por las Administraciones Sanitarias a través del Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, como contribución a las actividades de prevención de riesgos laborales en nuestro país.

El nuevo marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y normas de desarrollo) 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 o cribados de carácter preventivo general, deben pasar a ser periódicos, específicos frente a los riesgos derivados del trabajo, con el consentimiento informado del trabajador, y no deben ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

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

El poder contar con criterios uniformes basados en la evidencia científica y la experiencia profesional de los participantes en los grupos de trabajo constituidos para su elaboración, permitirá alcanzar los objetivos de prevención de la enfermedad y promoción de la salud de las y los trabajadores.

Efectivamente, ya establecido en la Ley General de

Sanidad: "Vigilar la salud de los trabajadores para detectar precozmente e individualizar los factores de riesgo y deterioro que puedan afectar a la salud de los mismos", la recogida armonizada y periódica de datos sobre riesgos y enfermedades y su posterior análisis e interpretación sistemáticos con criterios epidemiológicos, constituye uno de los instrumentos con que cuenta la salud pública para poder identificar, cuantificar y priorizar y, por lo tanto, diseñar políticas de prevención eficaces.

Para la elaboración de los protocolos, se constituyeron varios grupos de trabajo, que, coordinados por los representantes de las Comunidades Autónomas, permitiese la elaboración en paralelo de varios de ellos. Finalmente, una vez concluido el procedimiento interno de elaboración de los mismos, han sido sometidos a consulta y adecuadamente informados por Agentes Sociales (CEOE, CEPYME, UGT, CCOO y AMAT) y Sociedades Científicas (SEMST, SEEMT AEETSL, SESPAS y SEE), con cuyos representantes se mantuvieron reuniones al efecto, en el Ministerio de Sanidad y Consumo, habiéndose incorporado a la redacción final los comentarios recibidos que se consideró mejoraban el texto presentado.

El que se presenta en este volumen proporciona a los profesionales implicados en la prevención de riesgos laborales, especialmente a los sanitarios, una guía de actuación para la vigilancia sanitaria específica de las y los trabajadores expuestos a amianto, que será revisada periódicamente, en la medida que así lo aconseje la evolución de la evidencia científica disponible y su aplicación concreta en los centros de trabajo de nuestro país.

JUAN JOSÉ FRANCISCO POLLEDO
Director General de Salud Pública

1. CRITERIOS DE APLICACIÓN.

Este protocolo será de aplicación a:

- a. trabajadores cuya ocupación suponga exposición a polvo que contenga fibras de amianto.
- b. trabajadores que, a lo largo de su vida laboral, hayan desarrollado ocupaciones con exposición a polvo con contenido en fibras de amianto.
- c. trabajadores que vayan a desarrollar ocupaciones que supongan exposición a polvo que contenga fibras de amianto.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

2.1. Definiciones y conceptos.

Asbesto.

Los asbestos¹ son silicatos en cadena, en forma fibrosa, comercialmente útiles. Hay dos tipos principales de asbesto: el crisotilo y los anfíboles. Su composición y características principales se presentan en la tabla siguiente.

VARIEDADES DE AMIANTO

	Color	Componentes principales (%)			Fórmulas aproximadas
		Si	Mg	Fe	
Crisotilo	Blanco	40	38	2	3MgO, 2SiO ₂ , 2 H ₂ O
Anfíboles					
• Amosita	Marrón grisáceo	50	2	40	5,5 FeO, 1,5 MgO, 8SiO ₂ , H ₂ O
• Antofilita	Blanco	58	29	6	7MgO, 8SiO ₂ , H ₂ O
• Crocidolita	Azul	50	-	40	Na ₂ O, Fe ₂ O ₃ , 3FeO, 8SiO ₂ , H ₂ O
• Tremolita	Blanco	55	15	2	2CaO, 5MgO, 8SiO ₂ , H ₂ O
• Actinofilita	Blanco	55	15	2	2CaO, 4MgO, FeO, 8SiO ₂ , H ₂ O

Fuente: Hodgson AA (1965). Silicatos fibrosos. Serie de conferencia núm. 4. Instituto Real de Química y Comité de Información sobre el Asbesto, Londres. Citado por: Gilson JC¹.

El crisotilo es un silicato de magnesio hidratado, de color blanco o verdusco, con fibras que se presentan en vetas múltiples verticales, generalmente de unos 2 cm de anchura. Es el tipo de asbesto más utilizado (más del 95% de la producción mundial), principalmente para la producción de tejidos y cintas de amianto.

La amosita, al igual que los siguientes productos, pertenece al grupo de los anfíboles. Se trata de un silicato de magnesio de hierro. Es de color gris marrón. Contiene fibras duras y se presenta en vetas de 30 cm de anchura aproximadamente. No es útil para el hilado pero sí para aislamiento térmico.

La crocidolita es un silicato de hierro de sodio, de color azul lavanda. Sus fibras son de características intermedias en cuanto a dureza entre el crisotilo y la amosita. Sus fibras más largas pueden hilarse.

La antofilita es un silicato de magnesio con diversas cantidades de hierro, con haces de fibras cortos. Actualmente no se extrae de los yacimientos en donde se encuentra.

Las principales características de este tipo de producto son su elevada resistencia a la tracción, la flexibilidad de sus fibras y su resistencia al calor, la abrasión y la acción de numerosos compuestos químicos.

Exposición potencial.

Viene definida por el artículo 1 de la Orden de 26/7/93², por la que se modifican determinados artículos de la Orden de 31/10/84 (Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto)³ y la Orden de 7/1/87 (Normas complementarias al Reglamento).⁴

- **crisotilo:** concentración de fibras de amianto, medida o calculada en relación con un período de referencia de ocho horas diarias y cuarenta horas semanales, igual o superior a 0.20 fibras por centímetro cúbico. Dosis acumulada, medida o calculada para un período continuado de tres meses, igual o superior a 12 fibras/día por centímetro cúbico.
- **restantes variedades de amianto:** concentración de fibras de amianto, medida o calculada en relación con un período de ocho horas diarias y cuarenta horas semanales, igual o superior a 0.10 fibras por centímetro cúbico. Dosis acumulada, medida o calculada en un período continuado de tres meses, igual o superior a 6 fibras/día por centímetro cúbico.

Concentración promedio permisible.

Definida por el artículo 1 de la Orden de 26/7/93, por la que se modifican determinados artículos de la Orden de 31/10/84 (Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto) y la Orden de 7/1/87 (Normas complementarias al Reglamento).

- crisotilo: 0.60 fibras por centímetro cúbico.
- restantes variedades de amianto, incluidas las que contienen mezclas de crisotilo: 0.30 fibras por centímetro cúbico.

Asbestosis.⁵

Enfermedad que afecta a los trabajadores expuestos a la inhalación de polvo de asbesto. Aunque el amianto puede producir diversos tipos de enfermedades, tanto pulmonares como en otros órganos, el término asbestosis generalmente se refiere a la enfermedad intersticial difusa fibrosante del pulmón causada por las fibras de amianto. La asbestosis está directamente relacionada con la intensidad y la duración de la exposición. Por lo general, transcurren menos de 10 años entre la exposición y la manifestación de la enfermedad.

2.2. Fuentes de exposición y usos.

La mayoría del amianto se utiliza en la producción de productos de amianto-cemento, para la fabricación de losetas, tableros y tubos a presión; como aislante térmico en calderas y tubos, como protección contra incendios de

tabiques y vigas de edificios y para la mejora de la resistencia al fuego de la celulosa y otros materiales.

La OM de 31/10/84 incluye en su ámbito de aplicación las siguientes actividades:

- albañilería fumista, cuando se use material de amianto.
- astilleros y desguace de barcos.
- extracción, preparación y acarreo de amianto.
- fabricación de filtros floats.
- industrias de aislamientos de amianto.
- industrias de cartonaje amiantico.
- industrias textiles de amianto.
- industrias de amianto-cemento.
- operaciones de demolición de construcciones, si existe presencia de amianto.
- fabricación y reparación de zapatas de frenos y embragues.
- recubrimientos con amianto de tuberías y calderas.
- tintorería industrial.
- transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
- todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se utilice amianto o materiales que lo contengan, siempre que exista riesgo de que se emitan fibras de amianto al ambiente de trabajo.

Por su parte, la OM de 7/1/87 incluye en su ámbito de aplicación:

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

La Orden de 26/7/93 prohíbe la utilización de la crocidolita así como la utilización de cualquier variedad de amianto por medio de proyección, especialmente por atomización, así como toda actividad que implique la incorporación de materiales de aislamiento o de insonorización de baja densidad (inferior a 1 gr/cm³) que contengan amianto.

En España, el número de centros de trabajo registrados con riesgo de amianto es de 309, que ocupan a unos 25.000 trabajadores. De éstos, 2.500 están profesionalmente expuestos. España consume una media anual de 40.000 Tm de amianto, y exporta alrededor de 500 Tm/año. En los años 1992 y 1993, se registraron 322 muertes por tumores malignos de la pleura, enfermedad asociada con la exposición, laboral o extralaboral, al amianto.

En las tablas siguientes se presenta el porcentaje de trabajadores potencialmente expuestos y concentración media de fibras de amianto (en fibras/cc) por actividades económicas en el período 1990-91 (tabla 1), número de centros de trabajo registrados con riesgo de exposición (tabla 2), y algunas de las principales ocupaciones susceptibles de riesgo de exposición al amianto (tabla 3).

Tabla 1. Porcentaje de trabajadores potencialmente expuestos y concentración media de exposición por actividad económica.

Actividad Económica	% Trabajadores Expuestos	Concentración Media (Fibras/CC)
Textil	65	0.70
Talleres	15	0.50
Fabricación de frenos	30	0.65
Mantenimiento ferroviario	100	1.20
Buques	60	0.55
Fibro cemento	3	0.35
Juntas	15	0.50

Fuente: Adaptado de Reunión sindical internacional: Fibras minerales, sintéticas y vítreas. Bruselas, 15-17/10/97.

Tabla 2. Centros de trabajo registrados con exposición al amianto.

PROVINCIA	N.º CENTROS DE TRABAJO REGISTRADOS
Albacete	6
Asturias	17
Baleares	6
Burgos	1
Cáceres	1
Cantabria	16
Ciudad Real	5
Cuenca	1
Guadalajara	1
León	4
Madrid	25
Murcia	11
La Rioja	2
Segovia	1
Toledo	1
Valladolid	6
Zamora	1
Zaragoza	10
Total	115

Fuente: Reunión sindical internacional: Fibras minerales, sintéticas y vítreas. Bruselas, 15-17/10/97.

Tabla 3. Algunos de los trabajadores que pueden estar expuestos al amianto en el curso de su trabajo.

ACTIVIDADES	CNAE-93
Albañilería	45
Astilleros	35
Camioneros	60
Carga y descarga de amianto	14.5, 26.65
Carpintería	20, 45.4
Colocación de aislamientos	45
Construcción	45
Construcción de:	
carreteras	45.23
chimeneas	45.3, 45.4
diques	45.2
embalses	45.2
estadios deportivos	45.2
falúas	35.1
muelles	45.2
panteones	45.21
piletas de natación	45.21
pistas de aterrizaje de hormigón	45.23
silos	28.21, 45.25
tanques de depósito	28.21, 45.25
túneles	45.21
veredas	45.21
Excavación de pozos petrolíferos	11
Fabricación de:	
aislantes acústicos	20.2, 45.32
aislantes de corcho con agregado de amianto	20.2
aislantes térmicos	20.2, 26.24,
artefactos y cables eléctricos	31
asfalto de amianto	45
baldosas vinílicas reforzadas con amianto	26.25
caños de fibrocemento	26.65
tuberías de desagüe	26.65, 26.82
cosméticos	24.5
filtros con agregado de amianto	29.56
guarniciones de embragues y frenos	34.3
masilla	26.6
materiales de fricción de amianto	26.65
neumáticos	25.11
Fabricación de:	
papel de amianto	21.25
pinturas	24.3
planchas de fibrocemento	26.65
plásticos	21.16
postes y montantes	26.66
tablillas de fibrocemento	26.65
ripias y cartón de amianto	21.25

ACTIVIDADES	CNAE-93
Fragmentación de amianto:	14.50
Garajes	63.214
Hilandería de fibras de amianto	17.17
Ignifugación	17.25, 17.3, 17.4
Industria de:	
goma	25
química	24
Instalación de caños y hornos	45.3
Mecánica del automóvil	50.2
Minas de:	
amianto	14.50
talco	14.50
Molinos de amianto	14.50
Refinerías de petróleo	23.2
Reparación de guarniciones de embragues y frenos	50.2, 50.4
Revestimiento de caños de fibrocemento	28.5, 45.4
Sistemas de filtración de aire	29.23
Soldadores	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 45, 50.2, 50.4, 52.7
Tejeduría de fibras de amianto	17.25

Fuente: Adaptado de Reunión sindical internacional: Fibras minerales, sintéticas y vítreas. Bruselas, 15-17/10/97.

2.3. Mecanismo de acción.

Existen varias teorías respecto al mecanismo de acción de las fibras de asbesto: ⁵⁻⁷

- química, por acción del ácido silícico o de los metales.
- mecánica, por efecto de la irritación de las partículas inhaladas.
- inmunitaria, que involucra la acción de globulinas heterólogas a nivel de los macrófagos alveolares o de los fibroblastos, o por la formación de anticuerpos autoinmunes como respuesta a la lisis de los fagocitos.
- genotóxica, produciendo incremento de mutaciones genéticas.

Las fibras penetran en el organismo por vía inhalatoria, alcanzando las de menor tamaño (< 3µ) las vías aéreas inferiores. La longitud y configuración de las fibras influye en su capacidad de penetración en las vías respiratorias: las fibras largas y enrolladas del crisotilo favorecen su interceptación en los bronquiolos menos periféricos, mientras que con las fibras cortas, rectas y rígidas de los anfíbolos ocurre lo contrario. La eliminación de fibras (retenidas en el manto mucoso de las vías respiratorias o en células que las han captado en áreas no ciliadas) es rápida, de minutos a unas doce horas; su efectividad alcanza el 98%.

Las células más afectadas son los macrófagos, las células mesoteliales, los neumocitos y los fibroblastos.

Las fibras son retenidas, algunas capturadas por los macrófagos y transportadas a los ganglios linfáticos, bajo u otros tejidos, mientras que otras (las mayores de 5µ) son fagocitadas por varios macrófagos y se recubren de un compuesto ferroproteico (cuerpos de asbesto), en un proceso que dura de pocos meses a años. Los cuerpos de asbesto pueden producirse igualmente por la acción de otros tipos de fibra (su nombre genérico es el de cuerpos ferruginosos).

La fibra de asbesto tiene dos acciones: aumento de la permeabilidad de la membrana celular (fibras largas, fagocitadas de manera incompleta) y la acción sobre la membrana de los lisosomas secundarios (sobre todo en macrófagos), lo que da lugar a la liberación de enzimas que lesionan el parénquima pulmonar. La respuesta de los macrófagos, pero también la de las células endoteliales o los polimorfonucleares, se considera el principal desencadenante de la fibrogénesis. La liberación de interleucinas y otros mediadores, incluidos agentes oxidantes, por las células mesoteliales, sería la responsable de la fibrosis pleural. ⁸⁻¹⁰

Los mecanismos de carcinogénesis son desconocidos, pero existen experiencias con animales que parecen implicar a las fibras más finas y largas, que provocarían un bloqueo de la citocinesis, provocando cambios en el genoma que llevarían a una transformación neoplásica y posterior progresión de las células tumorales. ¹¹⁻¹⁴

También se ha descrito la generación de daño en el ADN por la acción de radicales hidroxilo con la mediación del hierro de la superficie de las fibras de amianto y del calcio intracelular. La acción de los oxidantes afectaría tanto al parénquima pulmonar como a las células mesoteliales pleurales. ¹⁵⁻¹⁸

2.4. Efectos sobre la salud.

Los principales efectos sobre la salud derivados de la exposición al asbesto son: la asbestosis (fibrosis pulmonar), el cáncer de pulmón y 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 ⁵⁻⁷ se define como una **fibrosis intersticial pulmonar difusa** producida por exposición a polvo de amianto, que puede afectar al parénquima y a la pleura visceral y parietal. Es clínicamente indistinguible de las

fibrosis pulmonares producidas por otras causas. A veces se presenta en forma de neumonía intersticial descamativa (NID), inflamación granulomatosa o bronquiolitis obliterante con neumopatía organizada (BONO).

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.¹⁹

Pueden producirse anomalías funcionales respiratorias tales como alteración de la difusión alveolocapilar y un patrón restrictivo que puede asociarse a obstrucción. La disminución de la capacidad de difusión pulmonar es el parámetro que se altera más precozmente y su deterioro suele ir parejo a la evolución de la enfermedad. La alteración de la función pulmonar puede continuar aun cuando ha cesado la exposición y en ausencia de signos radiológicos de asbestosis, y parece haber relación dosis-respuesta entre aquella y el nivel de exposición.²⁰⁻²¹

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 alveolocapilar. La tomografía computadorizada de alta resolución (HRCT o TCAR) puede confirmar hallazgos de la radiografía simple de tórax.²²

El diagnóstico radiológico se basa en la Clasificación Internacional de la OIT de 1980 usando el método normalizado.²³⁻²⁴ Un patrón de pequeñas opacidades grado 1/0 indica asbestosis en grado inicial (útil a efectos de cribado).

El diagnóstico histopatológico se basa en la identificación de fibrosis intersticial difusa y el hallazgo de 2 o más cuerpos asbestósicos en tejido con un área de sección de 1 cm² o un recuento de fibras mayor del rango de valores normales del laboratorio (se precisa validación del laboratorio) en una muestra de tejido pulmonar bien insuflado tomado de zonas distales de cualquier foco canceroso.

No está justificada la biopsia pulmonar ante la sospecha de asbestosis, debiendo basarse la filiación en la historia laboral y los signos y síntomas clínicos.

La **afectación pleural** se da en alrededor del 50% de los casos de asbestosis. Da lugar a placas pleurales —sobre todo de la pleura parietal, a veces calcificada—, con

engrosamiento pleural difuso a veces fusionando ambas pleuras, parietal y visceral (principalmente en la mitad inferior de los pulmones), derrame pleural benigno, aplanamiento del ángulo costofrénico, fibrosis pleuroparenquimatosa y atelectasias. Habitualmente es asintomática.

Las placas pleurales se definen radiológicamente como engrosamientos pleurales localizados, sin participación de los senos costodiafragmáticos ni los vértices, que ocupen menos de cuatro espacios intercostales. Se manifiestan radiológicamente como opacidades ligera o moderadamente prominentes, en la parte lateral de la pared torácica, en los campos pulmonares medios e inferiores, adyacentes a los rebordes costales y el contorno diafragmático, bilaterales y asimétricas.

El diagnóstico radiológico de las placas pleurales, basado en la clasificación internacional de la OIT de 1980, es de fiabilidad baja,²⁵ excepto cuando los hallazgos son característicos (placas bilaterales, calcificación bilateral, placas diafragmáticas). La tomografía computadorizada (TC) puede permitir identificar alteraciones que pasan desapercibidas con las técnicas radiológicas convencionales.²⁶

La presencia de placas pleurales justifica el seguimiento médico de los individuos expuestos.

El derrame pleural benigno se diagnostica por exposición al asbesto y exclusión de otras causas. Puede ser unilateral o bilateral (simultáneo o alternante), o recurrente. Puede tener un comienzo agudo o insidioso, generalmente de poca intensidad, muchas veces difícil de diagnosticar radiológicamente, y que muchas veces pasa desapercibido, ya que las formas no agudas son frecuentemente asintomáticas.

El derrame pleural agudo se acompaña de fiebre, leucocitosis, aumento de la VSG, dolor torácico y sintomatología general.

Anatómicamente se caracteriza por un proceso de hipervascularización y engrosamiento pleural, fibrosis y sínfisis pleural, con neumonitis intersticial más o menos inflamatoria y fibrosis del parénquima subyacente.

Generalmente evoluciona de forma benigna, con reabsorción completa y paquipleuritis residual escasa, aunque a veces puede ser intensa.

La fibrosis pleural difusa designa engrosamiento pleural difuso de celularidad variable, que habitualmente afecta la pleura visceral, pero principalmente la parietal. Puede producirse pleuritis con derrame pleural, y puede

asociarse a atelectasia o alteraciones funcionales respiratorias,²⁷ que pueden ir de leves a severas. La fibrosis de la pleura visceral es constante en la asbestosis avanzada, aunque el grado de fibrosis no sea el mismo en parénquima pulmonar y pleura.

Generalmente, las placas pleurales se asocian a exposiciones bajas, y la fibrosis pleural difusa a exposiciones más elevadas.

Por último, cabe señalar que las pequeñas opacidades irregulares están correlacionadas tanto con la duración como con la intensidad de la exposición, mientras que las placas fibrosas pleurales parecen estar más estrechamente correlacionadas con la duración de la exposición.²⁸

Mesotelioma maligno.²⁹

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 período de latencia mínimo de diez años (aunque generalmente es muy largo, de más de 30 años).

El mesotelioma pleural se asocia a asbestosis en un 25% de los casos, mientras que el mesotelioma peritoneal se asocia frecuentemente a la asbestosis, debido en estos casos a exposiciones intensas al amianto.

La gran mayoría de mesoteliomas se deben a la exposición a asbesto (en el 80-85% se constata exposición laboral). El tabaquismo y la presencia de metales o de sustancias orgánicas parecen no tener influencia en el riesgo de contraer la enfermedad.

El mesotelioma pleural cursa con derrame pleural, disnea y dolor torácico. Puede acompañarse de derrame o engrosamiento pleural.

Desde el punto de vista radiológico, inicialmente se muestra con imágenes semejantes a las placas pleurales; más adelante pueden aparecer imágenes de sombras lobuladas, irregulares, de contornos nítidos que hacen protrusión en los campos pulmonares. La TC ayuda a precisar el diagnóstico.

La presencia de ácido hialurónico en el líquido pleural puede confirmar el diagnóstico, aunque es una prueba con baja sensibilidad y especificidad.

Hay cuatro tipos anatomopatológicos de mesotelioma: túbulo-papilar (predominio epitelial), sarcomatoso (mesenquimatoso), indiferenciado (predominio epitelial) y mixto. La biopsia, preferentemente por toracotomía, sólo debe hacerse para descartar otros tipos de tumor que pudieran ser tratables.

El diagnóstico etiológico se basa en el recuento de fibras, la presencia de asbestosis parenquimatosa o pleural, o la presencia anormal de asbesto en el tejido pulmonar (p.e. cuerpos de asbesto). En ausencia de tales marcadores, la historia de exposición previa es suficiente para establecer la relación causal.

Cáncer de pulmón.²⁹

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 hábito tabáquico.

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

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO

El Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto (OM de 31/10/84) indica en su artículo 4.3 que las determinaciones de las concentraciones de fibras de amianto se ajustarán a un método técnicamente fiable que permita la comparación de resultados.

El método de "determinación de fibras de amianto en aire"³⁰ es un método aceptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), es decir: utilizado en el Instituto, que ha sido sometido a un protocolo de validación por organizaciones externas de prestigio (NIOSH o ASTM de los EE UU), o ha sido adoptado

como método recomendado por entidades profesionales como la ACGIH, la AIA, la AIHA o la ISO. El método recomendado por el INSHT en su documento MTA/MA-010/A87 es una reestructuración, atendiendo a la ISO 78/2, de la norma HA-2410 (Método para la toma de muestras y análisis de fibras de amianto en aire) del INSHT, aprobada por la Comisión de Seguimiento del Amianto en su reunión de 30/10/85. El fundamento básico del método es el siguiente: la muestra se recoge haciendo pasar una cantidad conocida de aire a través de un filtro de membrana mediante una bomba de muestreo alimentada con batería. Posteriormente el filtro se transforma de membrana opaca en espécimen transparente, ópticamente homogéneo. A continuación se miden y cuentan las fibras utilizando un microscopio con contraste de fases. El resultado se expresa en fibras por centímetro cúbico de aire, calculándose a partir del número de fibras contenidas en el filtro y el volumen de aire muestreado.

Tras la evaluación del riesgo, se clasificará a los trabajadores en dos grupos, en relación con los niveles establecidos en el punto 2.1 (exposición potencial):

- trabajadores no potencialmente expuestos: trabajadores ocupados en actividades u operaciones que utilicen amianto o materiales que lo contengan, con un nivel ambiental menor del de referencia.
- trabajadores potencialmente expuestos: trabajadores ocupados en actividades u operaciones que utilicen amianto o materiales que lo contengan, con un nivel ambiental igual o superior al de referencia.

4. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA

El cribado de trabajadores expuestos a amianto persigue cuatro metas principales³¹ : identificar poblaciones de alto riesgo, identificar situaciones sobre las que actuar preventivamente, descubrir daño a la salud producido por el trabajo y desarrollar métodos de tratamiento, rehabilitación o prevención. La prevención debe dirigirse a tres niveles: al individuo afectado, a los trabajadores en las mismas circunstancias y al ambiente de trabajo. El principal aspecto al que deben dirigirse las intervenciones es al ambiente de trabajo, con el fin de disminuir o eliminar la exposición. Las acciones sobre el trabajador deben incluir el seguimiento de su estado de salud, la información sobre el uso adecuado del agente nocivo y el consejo antitabáquico, de gran importancia en lo que se refiere a la exposición laboral a amianto. En el presente protocolo se desarrollan los procedimientos dirigidos al seguimiento del estado de salud del trabajador expuesto.

El diagnóstico clínico se basará en una anamnesis detallada que incluya datos de la historia laboral y la

búsqueda de signos y síntomas relacionados con la enfermedad, la exploración clínica, el estudio radiológico y funcional y, en caso necesario, la confirmación diagnóstica mediante estudios de diagnóstico por la imagen, histopatológicos y de laboratorio.

Históricamente se han usado como criterios diagnósticos de asbestosis establecida los siguientes: disnea significativa, acropaquia, crepitantes bibasales persistentes, patrón funcional pulmonar restrictivo y opacidades radiográficas pequeñas en campos pulmonares¹⁹ . Dentro de las pruebas funcionales respiratorias, se han considerado patológicas una FVC y una DLCO menores del 80% del esperado.³²

Anamnesis.

La historia laboral constituye generalmente el método más fiable y práctico para medir la exposición laboral a amianto, mediante el manejo de listados y cuestionarios estructurados por personal adiestrado. Usados como herramienta de cribado, los cuestionarios deberían incluir apartados relacionados tanto con la exposición a asbesto como al hábito tabáquico y otros factores relevantes, y deberían estar validados en lo que se refiere a la historia laboral y al hábito tabáquico. Por último, deberían ser de aplicación general para permitir el análisis epidemiológico de los resultados.

Sin embargo (aunque esto no debe ser usado sistemáticamente con fines de cribado sino para la confirmación etiológica de daño atribuible al amianto), se han recomendado métodos de determinación de la exposición pasada tales como la búsqueda de cuerpos ferruginosos en el lavado broncoalveolar o la determinación del péptido procolágeno sérico tipo III.³³⁻³⁵ El lavado broncoalveolar parece ser especialmente útil en exposiciones cortas.³³

Diagnóstico por la imagen.

La radiografía de tórax es el instrumento básico para la identificación de enfermedades relacionadas con la exposición a asbesto,³⁶ aunque con algunas limitaciones, sobre todo en lo que se refiere a la detección de lesiones pleurales²⁵ o en estadios sin manifestaciones parenquimatosas evidentes.³⁷

La tomografía computadorizada (TC) es una técnica que muestra una buena correlación con la radiografía convencional, y puede ayudar a obtener información adicional mediante la identificación de anomalías pleurales relacionadas con la exposición a asbesto. La TC de alta resolución (HRTC o TCAR) es una técnica que mejora la identificación de las lesiones del parénquima

pulmonar. El uso de la TCAR está recomendado para la confirmación diagnóstica de patología asociada a la exposición a amianto, así como cuando la radiografía estandarizada da resultados dudosos o cuando, siendo normal, se aprecian anomalías funcionales ventilatorias en sujetos expuestos.³⁸⁻³⁹ Sin embargo, aun cuando goza de mayor sensibilidad,³²⁻⁴⁰ no se recomienda como instrumento de uso sistemático en el cribado, al igual que tampoco se recomiendan otras técnicas de diagnóstico por la imagen tales como ultrasonidos, barrido con galio, etc.

La Clasificación Internacional de la OIT de 1980 constituye un buen instrumento para la evaluación de la asbestosis, muestra una buena asociación con la alteración de la función pulmonar y un buen grado de reproductibilidad siempre que se utilice una técnica normalizada.

La Orden de 31/10/84 establece criterios para la práctica del estudio radiológico que, aunque eliminados por la normativa posterior, siguen siendo útiles a efectos de normalización de procedimientos, por lo que su uso continúa siendo necesario. Deberá hacerse al menos una radiografía posteroanterior y lateral de tórax (podrá complementarse con otras proyecciones a criterio médico) en placas de 35x45 cm, con técnica de alto voltaje de más de 100 kilovoltios y a una distancia mínima de 2 metros con Bucky.

Pruebas de función pulmonar.⁴¹

Los trabajadores expuestos a amianto muestran la siguiente evolución de su situación funcional respiratoria:

1. reducción del flujo aéreo espiratorio de las vías aéreas pequeñas (alteración del FEF_{75-85}).
2. reducción de la capacidad vital forzada (FVC) y de la capacidad pulmonar total (TLC) y normalización del FEF_{75-85} .
3. disminución de la capacidad de transferencia del CO (DLco), primero proporcionalmente a la pérdida de TLC y luego por encima de lo esperado.
4. disminución del volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV_1).

El estado de las vías aéreas de pequeño calibre queda bien reflejado por el $FEV_{25-75\%}$ y por los flujos espiratorios en el último tramo (25-50%) de la FVC, por lo que la determinación de la $FEV_{25-75\%}$ constituye una alternativa al FEF_{75-85} para la valoración del estado ventilatorio de las vías aéreas pequeñas.⁴²

La DLco se define como los mL de monóxido de carbono (CO) transferidos desde el gas alveolar hasta la sangre capilar, por mmHg de diferencia de presión existente entre estos dos compartimientos, por minuto (mL/mmHg/min). Se

calcula y expresa en mL/min/mmHg. Un valor bajo del DLco refleja principalmente unas relaciones ventilación/perfusión anómalas en los pulmones. Esta prueba se basa en la avidéz del CO por la Hb y, por tanto, resultará afectada por los volúmenes de sangre y de Hb desaturada en los pulmones en el momento de efectuar la prueba. La DLco es baja en las enfermedades que destruyen las membranas alveolocapilares, como el enfisema y las enfermedades intersticiales o fibróticas, en la anemia grave (dado que existe menor cantidad de Hb disponible para fijar el CO inhalado) y si la Hb del paciente ya se halla ocupada por CO, lo que ocurre si el paciente ha fumado antes de efectuar la prueba. Por el contrario, la DLco aumenta en la policitemia y con el incremento de la circulación pulmonar. Cabe señalar que un estudio sobre la utilización del índice de difusión pulmonar del monóxido de carbono ha mostrado baja efectividad de esta prueba, usada aisladamente, en el diagnóstico precoz de asbestosis,⁴³ por lo que su uso debe dejarse para el estudio clínico de alteraciones ventilatorias potencialmente asociadas a la exposición a amianto y no para el cribado de la población expuesta.

Por otro lado, la práctica de una nueva espirometría tras la inhalación de un aerosol broncodilatador proporciona información acerca de la reversibilidad de un proceso obstructivo. Se considera como respuesta broncodilatadora significativa que la VC y/o el FEV_1 (en L) aumenten más del 15%. La normalización de estos parámetros tras la inhalación de un aerosol broncodilatador es diagnóstico de hiperreactividad bronquial.

Este procedimiento no es de aplicación sistemática, sino para estudio clínico posterior en caso de hallarse alteraciones de la espirometría simple en la fase de cribado.

4.1. Historia laboral.

4.1.1. Exposiciones anteriores (anamnesis laboral).
Se determinará mediante la investigación de ocupaciones anteriores con riesgo potencial de exposición a amianto, de acuerdo con el listado de la tabla 3.

4.1.2. Exposición actual al riesgo.

Se determinará mediante el criterio definido en el apartado 2.1 (exposición potencial), evaluado según los criterios del apartado 3 (evaluación del riesgo).

4.2. Historia clínica.

4.2.1. Anamnesis.

Se basará en la establecida en la ficha de seguimiento médico del modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo

de amianto establecido en la Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

4.2.2. Exploración clínica específica.

- Inspección: incluirá búsqueda de signos de acropaquia.
- Auscultación.
- Estudio radiográfico: radiografía posteroanterior y lateral de tórax (podrá complementarse con otras proyecciones a criterio médico) en placas de 35x45 cm, con técnica de alto voltaje de más de 100 kilovoltios y a una distancia mínima de 2 metros con Bucky. Deberá evaluarse según la Clasificación Internacional de la OIT de 1980.
- Estudio funcional respiratorio: Incluirá de manera sistemática la determinación del flujo aéreo espiratorio de las vías aéreas pequeñas (FEF_{75-85} o, en su defecto FEV_{25-75}), capacidad vital forzada (FVC) y volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV₁). En caso de anomalías de estos parámetros, y a criterio médico, podrá realizarse test de difusión del CO y espirometría tras broncodilatación.
- Consejo sanitario antitabaco. Dado el incremento de riesgo de cáncer de pulmón derivado de la exposición conjunta a amianto y humo de tabaco, y a la elevada efectividad del consejo antitabaco como medida preventiva, es absolutamente necesario incluir esta medida sistemáticamente entre los procedimientos a aplicar en los exámenes de salud a los trabajadores expuestos a amianto.

Examen de salud inicial.

Todo trabajador, antes de ocupar un puesto de trabajo en cuyo ambiente exista amianto, deberá ser objeto de un examen previo para determinar, desde el punto de vista sanitario, su capacidad específica para trabajos con riesgo por amianto.

Constará de:

- historia laboral anterior.
- historia clínica.
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye:
 - Inspección.
 - Auscultación.
 - Estudio radiográfico.
 - Estudio funcional respiratorio.
- Consejo sanitario antitabaco.

En el examen de salud inicial, los datos obtenidos servirán como referencia para evaluar la evolución del estado de salud del trabajador expuesto.

Exámenes de salud periódicos.

Todo trabajador, en tanto desarrolle su actividad en ambiente de trabajo con amianto, se someterá a exámenes de salud periódicos, con el siguiente contenido:

- a. trabajadores potencialmente expuestos o que lo hubieran estado con anterioridad.

Se realizará, con periodicidad anual:

- historia laboral anterior: revisión y actualización.
- historia clínica: revisión y actualización.
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye:
 - Inspección.
 - Auscultación.
 - Estudio radiográfico.
 - Estudio funcional respiratorio.
- Consejo sanitario antitabaco.

- b. trabajadores que en ningún momento hayan estado potencialmente expuestos.

Se realizará, con periodicidad anual:

- historia laboral anterior: revisión y actualización.
 - historia clínica: revisión y actualización.
 - exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye:
 - Inspección.
 - Auscultación.
 - Consejo sanitario antitabaco.
- Se realizará, cada tres años:
- Estudio radiográfico.
 - Estudio funcional respiratorio.

Exámenes de salud postocupacionales.

Todo trabajador con antecedentes de exposición a amianto que cese la actividad con riesgo, cualquiera que sea la causa, se someterá a reconocimientos médicos cuya periodicidad, contenido y criterios de aplicación serán similares a los reconocimientos médicos periódicos excepto el estudio funcional respiratorio, que será de periodicidad anual para los trabajadores de este grupo considerados no potencialmente expuestos.

Los reconocimientos médicos postocupacionales se realizarán por servicios con la capacidad suficiente, de acuerdo con lo establecido en la normativa.

Constarán de la realización anual de:

- historia laboral anterior: revisión y actualización.
- historia clínica: revisión y actualización.
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye
 - Inspección.

- Auscultación.
 - Estudio radiográfico (cada tres años en extrabajadores no potencialmente expuestos).
 - Estudio funcional respiratorio.
- Consejo sanitario antitabaco.

4.3. Control biológico y estudios complementarios específicos.

En la exposición laboral a asbestosis no cabe la realización de control biológico. Puede estar justificada, en casos de duda sobre la etiología de daños detectados, la aplicación de métodos de determinación de la exposición pasada tales como la búsqueda de cuerpos ferruginos en el lavado broncoalveolar o la determinación del péptido procolágeno sérico tipo III.

En caso de imágenes radiográficas dudosas, o de falta de congruencia entre éstas y el estado funcional respiratorio, podrá recurrirse a la práctica de la TC o la HRTC.

4.4. Criterios de valoración.

La valoración del estudio radiográfico se hará de acuerdo con la Clasificación Internacional de la OIT de 1980. En cuanto al estudio del estado funcional respiratorio, se considerará significativa una reducción a menos del 80% de los valores esperados.

La constatación de exposición laboral a asbesto, mediante cuestionario normalizado, mediciones ambientales o técnicas de laboratorio (cuerpos ferruginos en lavado broncoalveolar o determinación del péptido procolágeno sérico tipo III) serán suficientes para atribuir a este agente casos compatibles con asbestosis, mesotelioma (pleural y peritoneal) y cáncer gastrointestinal, de laringe y, especialmente, de pulmón.

5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA

Las comentadas en cuanto a la ejecución adecuada del estudio radiológico y funcional respiratorio.

En cuanto a la práctica del estudio funcional respiratorio, se tendrá en cuenta la normativa para la espirometría forzada adoptada por la SEPAR.⁴⁴

6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN.

Respecto al trabajador afectado por alteraciones de la salud compatibles con exposición a asbesto, la actuación que proceda en aplicación de la normativa de la Seguridad Social en cuanto a la protección de las contingencias laborales.⁴⁵⁻⁴⁶

En los exámenes de salud iniciales se considerarán criterios de no aptitud:

- alteraciones de las vías aéreas superiores que puedan facilitar la aparición de patología neuromoicótica
 - neumopatía crónica con expresión clínica o funcional
 - cardiopatía crónica incapacitante a juicio médico
- En los exámenes de salud periódicos, será separado del trabajo con riesgo y remitido a un servicio especializado en neumología, a efectos de posible confirmación diagnóstica, cuando se pongan de manifiesto alguno de los siguientes signos o síntomas:
- disnea de esfuerzo
 - dolor torácico persistente no atribuible a otro tipo de patología
 - crepitantes inspiratorios persistentes, basales o axilares
 - alteraciones radiológicas pleurales no filiadas o de

PROTOCOLO DE EXÁMENES DE SALUD PARA TRABAJADORES CON EXPOSICIÓN A AMIANTO

Reconocimiento Trabajadores ¹		Anamnesis Inspección Auscultación Consejo antitabaco	Estudio radiológico ²	Pruebas funcionales respiratorias ²
Inicial		Sí	Sí	Sí
Periódico	Potencialmente expuestos	Anual	Anual	Anual
	No potencialmente expuestos	Anual	Cada 3 años	Cada 3 años
Postocupacional	Potencialmente expuestos	Anual	Anual	Anual
	No potencialmente expuestos	Anual	Cada 3 años	Anual

1. Según criterios expuestos en el apartado 3

2. Según criterios expuestos en el apartado 4.2.2

nueva aparición, o alteraciones radiológicas sospechosas de enfermedad pulmonar intersticial difusa
 • alteraciones de la exploración de la función ventilatorias compatibles con patología.

En estos casos, se declarará la situación de incapacidad temporal por Enfermedad Profesional en período de observación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 116 y 128 del Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Respecto al lugar de trabajo y los compañeros del caso en las mismas circunstancias de exposición, y aun cuando el largo período de latencia entre la exposición y la detección de la enfermedad haga que las circunstancias de exposición que produjeron el daño puedan haberse modificado, será necesario estudiar la conveniencia de proceder a la reevaluación de las condiciones de exposición, mediante mediciones ambientales y valoración de las condiciones y procedimientos de trabajo.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
BOE núm. 154, 29/6/94.

Real Decreto 1995/1978, Cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social.
BOE núm. 203, 25/8/78.

Orden de 31/10/84 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
BOE núm. 267, 7/11/84
(corrección de errores BOE núm. 280, 22/11/84).

Orden de 7/1/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
BOE núm. 13, 15/1/87.

Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
BOE núm. 311, 29/12/87.

Orden de 26/7/93 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que modifica el Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto y las normas complementarias.
BOE núm. 188, 5/8/93.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Gilson JC. Asbestos. En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 279-82.

2. Boletín Oficial del Estado. Orden de 26/7/93 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que modifica el Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto y las normas complementarias.
BOE núm. 188, 5/8/93.

3. Boletín Oficial del Estado. Orden de 31/10/84 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
BOE núm. 267, 7/11/84
(corrección de errores BOE núm. 280, 22/11/84).

4. Boletín Oficial del Estado. Orden de 7/1/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
BOE núm. 13, 15/1/87.

5. Gilson JC. Asbestosis. En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 289-94.

6. Organización Mundial de la Salud. Detección precoz de enfermedades profesionales. Ginebra: La Organización, 1987.

7. Segarra F. Asbestosis, talcosis y otras silicatosis. En: Segarra F (dir.). Enfermedades broncopulmonares de origen ocupacional. Barcelona: Editorial Labor, 1985: 293-350.

8. Griffith DE, Miller EJ, Gray LD, et al. Interleukin-1-mediated release of interleukin-8 by asbestos-stimulated human pleural mesothelial cells. *Am J Respir Cell Mol Biol* 1994; 10: 245-52.

9. Hamilton RF, Iyer LL, Holian A. Asbestos induces apoptosis in human alveolar macrophages. *Am J Physiol* 1996; 271: 1803-9.

10. Treadwell MD, Mossman BT, Barchowsky A. Increased neutrophil adherence to endothelial cells exposed to asbestos. *Toxicol Appl Pharmacol* 1996; 139: 62-70.

11. Jensen CG, Jensen CL, Cole RW, Ault JG.
Long crocidolite asbestos fibers cause polyploidy by sterically blocking cytokinesis.
Carcinogenesis 1996; 17: 2013-21.
12. Both K, Henderson DW, Turner DR.
Asbestos and erionite fibers can induce mutations in human lymphocytes that result in loss of heterozygosity.
Int J Cancer 1994; 59: 538-42.
13. Both K, Turner DR, Henderson DW.
Loss of heterozygosity in asbestos-induced mutations in a human mesothelioma cell line.
Environ Mol Mutagen 1995; 26: 67-71.
14. Ault JG, Cole RW, Jensen CG, et al.
Behavior of crocidolite asbestos during mitosis in living vertebrate lung epithelial cells.
Cancer Res 1995; 55: 792-8.
15. Hei TK, He ZY, Suzuki K.
Effects of antioxidants on fiber mutagenesis.
Carcinogenesis 1995; 16: 1573-8.
16. Faux SP, Michelangeli F, Levy LS.
Calcium chelator Quin-2 prevents crocidolite-induced DNA strand breakage in human white blood cells.
Mutat Res 1994; 311: 209-15.
17. Jansenn YM, Marsh JP, Absher MP, et al.
Oxidant stress responses in human pleural mesothelial cells exposed to asbestos.
Am J Respir Crit Care Med 1994; 795-802.
18. Gilmour PS, Beswick PH, Brown DM, Donaldson K.
Detection of surface free radicals activity of respirable industrial fibres using supercoiled phi X174 RF1 plasmid DNA.
Carcinogenesis 1995; 2973-9.
19. Johnson WM, Lemen RA, Hurst GA, et al.
Respiratory morbidity among workers in an amosite asbestos insulation plant.
J Occup Med 1982; 24: 994-9.
20. Cullen MR, Lizbeth LC, Ben A, et al.
Chrysotile asbestos and health in Zimbabwe - II. Health status survey of active miners and millers.
Am J Ind Med 1991; 2: 171-82.
21. Ohlson CG, Bodin L, Rydman T, Hogstedt C.
Follow-up study of respiratory impairment in former asbestos cement workers.
Br J Ind Med 1985; 42: 612-16.
22. Dongay G, Levade M, Lauque D, et al.
Tomodensitométrie de la pathologie pleuro-pulmonaire de l'amianté.
Rev Maladies Respir 1985; 2: 31-6.
23. International Labour Office.
Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses.
Revised edition 1980. Occupational safety and health series 22 (rev. 80).
Geneva: International Labour Office, 1980.
24. Parmeggiani L.
Neumoconiosis, clasificación internacional.
En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.
Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 323-29.
25. Hillerdal G.
Pleural lesions and the ILO Classification: the need for a revision.
Am J Ind Med 1991; 19: 125-30.
26. Bégin R, Boctor M, Bergeron D, et al.
Radiographic assessment of pleuropulmonary disease in asbestos workers: posteroanterior, four view films, and computed tomograms of the thorax.
Br J Ind Med 1984; 41: 373-83.
27. Valkila EH, Nieminen MM, Moilanen AK, et al.
Asbestos-induced visceral pleural fibrosis reduces pulmonary compliance.
Am J Ind Med 1995; 28: 363-72.
28. Sarto F, Rossi A, Toffanin R, et al.
Indagine clinico-radiografica in 119 soggetti esposti all'asbesto: significato della ricerca delle placche pleuriche fibrose.
Med Lav 1982; 73: 45-57.
29. Pelnar PV.
Asbestos (mesotelioma y cáncer de pulmón).
En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.
Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 282-89.
30. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Métodos de toma de muestras y análisis. Determinación de fibras de amianto en aire-Método del filtro de membrana/microscopía óptica.
MTA/MA-010/A87. Madrid: El Instituto, 1987.

31. Henderson DW, Rantanen J, Barnhart S, et al.
Asbestos, asbestosis and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution.
Scand J Work Health 1997; 23: 311-6.
32. Klaas VE.
A diagnostic approach to asbestosis, utilizing clinical criteria, high resolution computed tomography, and gallium scanning.
Am J Ind Med 1993; 23: 801-9.
33. Barbers RG, Abraham JL.
Asbestosis occurring after brief inhalational exposure: usefulness of bronchoalveolar lavage in diagnosis.
Br J Ind Med 1989; 46: 106-10.
34. Dodson RF, O'Sullivan M, Corn CJ, et al.
Analysis of ferruginous bodies in bronchoalveolar lavage from foundry workers.
Br J Ind Med 1993; 50: 1032-8.
35. Cavalleri A, Gobba F, Bacchella L, et al.
Serum type III procollagen peptide in asbestos workers: an early indicator of pulmonary fibrosis.
Br J Ind Med 1988; 45: 818-23.
36. Rossiter CE, Browne K, Gilson JC.
International classification trial of AIA set of 100 radiographs of asbestos workers.
Br J Ind Med 1988; 45: 538-45.
37. Kilburn KH, Warshaw RH.
Abnormal pulmonary function associated with diaphragmatic pleural plaques due to exposure to asbestos.
Br J Ind Med 1990; 47: 611-14.
38. Cherin A, Brochard P, Brechot JM, et al.
Diagnostic radiologique des plaques pleurales asbestosiques - Techniques d'imagerie thoracique, stratégie de mise en oeuvre.
Arch Maladies Professionnelles 1991; 52: 25-32.
39. Harkin TJ, McGuinness G, Goldring R, et al.
Differentiation of the ILO boundary chest roentgenograph (0/1 to 1/0) in asbestosis by high-resolution computed tomography scan, alveolitis, and respiratory impairment.
J Occup Environm Med 1996; 38: 46-52.
40. Cordasco EM, O'Donnell J, MacIntyre W, et al.
Multiplane gallium tomography in assessment of occupational chest diseases.
Am J Ind Med 1990; 17: 285-97.
41. Kilburn KH, Warshaw R.
Pulmonary function testing for occupational epidemiology and disability.
En: Pulmonary function testing indications and interpretations.
Grune & Stratton Inc, 1985.
42. Neumología.
Exploración funcional respiratoria.
En: Manual Merck.
Merck, Shark & Dohme, 1998 [online]. Disponible en: <http://www.mds.es/mmerck/m30.html>.
43. Beretta E, Scotti PG, Zecchi L, Leurini D.
Il contributo diagnostico dello studio della capacità di diffusione polmonare del monossido di carbonio in regime stabile nei lavoratori dell'amianto.
Med Lav 1983; 74: 143-56.
44. Sanchís J (coordinador).
Normativa para la espirometría forzada.
Barcelona: Ediciones Doyma SA, 1985.
45. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1995/1978, Cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social.
BOE núm. 203, 25/8/78.
46. Boletín Oficial del Estado.
Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
BOE núm. 154, 29/6/94.
47. Boletín Oficial del Estado. Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.
BOE núm. 311, 29/12/87.

ANEXO I.**DATOS ADICIONALES A LA FICHA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS AL AMIANTO.**

Para el seguimiento clínico de los trabajadores expuestos se utilizará la ficha de seguimiento establecida en la Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social,⁴⁷ por la que se aprueba el modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. En su cumplimentación se añadirá la siguiente información:

I. Nivel de exposición del trabajador
(según apartado 3 del informe):

II. exploración clínica:

A. inspección: acropaquia n

B. auscultación pulmonar:

• roncus: n

n superior	n inspiratorio	d - derecho
n medio	n espiratorio	i - izquierdo
n inferior		b - bilateral

• sibilantes:

n superior	n inspiratorio
n medio	n espiratorio
n inferior	

• crepitantes inspiratorios:

n superior.	n primer 1/3 insp.
n medio.	n teleinspiratorio
n inferior	

• ruidos traqueales: n

• estridor: n

• roces pleurales: n

• soplos: n

III. Exploración funcional respiratoria adicional (no sistemática, se aplicará a criterio médico):

IV. Radiografía de tórax: en caso de anomalías compatibles con asbestosis, se usará la Clasificación Internacional de la OIT de 1980.


ESPIROMETRÍA TRAS BRONCODILATACIÓN

Parámetro	Prebroncodilatación	Postbroncodilatación	%
FCV			
FEV ₁			
TIFFENEAU			
FEF _{75-85%} - FEV _{25-75%}			
PEF			
MEF _{25%}			
MEF _{50%}			
MMEF			
MEF _{75%}			


ANEXO II

FICHA DE SEGUIMIENTO MÉDICO DEL AMIANTO


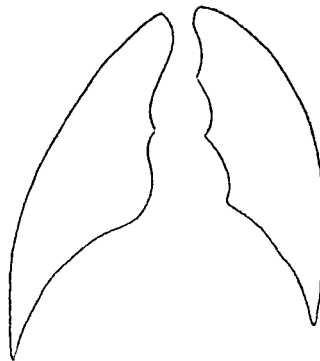
(ORDEN DE 22/12/1987, DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL; BOE NÚM. 311, 29/12/1987)

FICHA DE SEGUIMIENTO MEDICO DEL AMIANTO (I)		Hoja N°																																		
 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	FECHA	Operario:	N° R.E.R.A.																																	
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	D.N.I.																																		
		CODIGO DEL PUESTO																																		
<p>TIPO DE RECONOCIMIENTO</p> <p> -Anual <input type="checkbox"/> -Trianual <input type="checkbox"/> -Recomendado <input type="checkbox"/> -Ap. propia <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> </p> <p>¿Fuma Vd. o ha fumado anteriormente? <input type="checkbox"/> 1-SI, 0-NO</p> <p>¿A que edad comenzó a fumar? <input type="text"/> <input type="text"/> (en años)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>AÑOS QUE LLEVA FUMANDO</th> <th>CIGARRILLOS N° DIA</th> <th>PUROS N° DIA</th> <th>TAB. PIPA GRM. DIA</th> <th>ASPIRA EL HUMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ACTUALMENTE</td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>ANTERIOR</td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Ha dejado de fumar definitivamente? ¿después de cuanto tiempo? <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 1-SI, 0-NO</p> <p>¿Ha dejado de fumar o fuma menos por causa de sus bronquios? <input type="checkbox"/> 1-SI, 0-NO</p> <p style="text-align: center;">ANAMNESIS PROFESIONAL</p> <p>¿Cual es su profesión actual? ¿Y sus trabajos anteriores? ¿Cuanto tiempo estuvo en cada uno?</p> <p>00 - Sin profesión, 01 - Trabajos subterráneos en minas de carbón, 02 - Trabajos de superficie en minas de carbón, 03 - Trabajos subterráneos en otro tipo de minas (Hierro, cobre, etc.), 04 - Trabajos de superficie en otro tipo de minas (Hierro, cobre, etc.), 05 - Canteras, 06 - Siderurgia, metalurgia, (Excepto 07 y 08), 07 - Furnistas, 08 - Fundidores, 09 - Fábricas de cerámica, 10 - Industria del algodón, hilo o cáñamo, 11 - Industria de asbesto, 12 - Industria de la madera o del mueble, 13 - Construcción, (Excepto 14), 14 - Perforación de rocas en túneles, 15 - Industrias químicas, endurecedores en la industria del plástico, endurecedores al calor, síntesis de pintura gliceroláticas, envasadores del plástico, soldadores industria electrónica, planchadoras, costureras, barnices, lacas, revestimientos de mesas, 16 - Agricultura, 17 - Trabajos de despacho o de tienda, 18 - Oficios expuestos a la inhalación de gas, humos, vapores, polvo, celulósicos, resinas fenólicas y aminoplastos, polivinilos, poliamidas, poliacrílicos polietileno, polifluorados, tricloroetileno, otros, 19 - Oficios expuestos al polvo, triturado de plástico, polímeros vinílicos, 20 - Oficios expuestos a lacas capilares, 21 - Otros oficios no especificados.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TRABAJO ACTUAL</th> <th>TRABAJO ANTERIOR</th> <th>TRABAJO ANTERIOR 1</th> <th>TRABAJO ANTERIOR 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIPO TRABAJO</td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>DURACION (en años)</td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> <td><input type="text"/> <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Su trabajo está habitualmente considerado? como ligero = 1, medio = 2 ó pesado = 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>					AÑOS QUE LLEVA FUMANDO	CIGARRILLOS N° DIA	PUROS N° DIA	TAB. PIPA GRM. DIA	ASPIRA EL HUMO	ACTUALMENTE	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	ANTERIOR	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>		TRABAJO ACTUAL	TRABAJO ANTERIOR	TRABAJO ANTERIOR 1	TRABAJO ANTERIOR 2	TIPO TRABAJO	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	DURACION (en años)	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
	AÑOS QUE LLEVA FUMANDO	CIGARRILLOS N° DIA	PUROS N° DIA	TAB. PIPA GRM. DIA	ASPIRA EL HUMO																															
ACTUALMENTE	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>																															
ANTERIOR	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>																															
	TRABAJO ACTUAL	TRABAJO ANTERIOR	TRABAJO ANTERIOR 1	TRABAJO ANTERIOR 2																																
TIPO TRABAJO	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>																																
DURACION (en años)	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>																																

EJEMPLAR PARA LA EMPRESA (original color blanco)

FICHA DE SEGUIMIENTO MEDICO DEL AMIANTO (II)		Hoja N°
 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	FECHA	Operario:
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	D.N.I.
		CODIGO DEL PUESTO
N° R.E.R.A.		
ANAMNESIS PERSONAL		
I. TOS		
1. ¿Tose Vd. habitualmente cuando se levanta?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
2. ¿Tose Vd. habitualmente durante el día o la noche?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
3. ¿Tose Vd. todos los días durante tres meses cada año?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
4. ¿A que edad comenzó Vd. a toser?	<input type="text"/>	(años)
II. EXPECTORACION		
1. ¿Expectora Vd. habitualmente al levantarse?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
2. ¿Expectora Vd. habitualmente durante el día o la noche?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
3. ¿Expectora Vd. todos los días durante tres meses cada año?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
4. ¿A que años comenzó a expectorar?	<input type="text"/>	(años)
5. En los tres últimos años, ¿ha llegado ha toser y expectorar durante al menos tres meses?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
6. ¿Le ha ocurrido más de una vez?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
7. ¿Que color tiene habitualmente la expectoración? 1. Blanca, 2. Gris y/o con puntos negros, 3. Marrón, 4. Amarilla, 5. Verde, 6. Sanguinolenta	<input type="checkbox"/>	
III. DISNEA		
1. ¿Anda con dificultad por alguna razón que no sea por afección cardíaca o pulmonar?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
2. ¿Se ahoga al andar rápidamente en terreno llano, o subiendo una pendiente, o un poco a paso normal?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
¿Se ahoga cuando anda con otras personas de su edad a un paso normal en terreno llano?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
¿Tiene que pararse a respirar, cuando anda a su paso y por terreno llano?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
¿Se ahoga estando en reposo?	<input type="checkbox"/>	1-SI, 0-NO
3. ¿A que edad comenzó a notar ahogo?	<input type="text"/>	(años)
EXPLORACION CLINICA		

ESQUEMA PARA LA EMPRESA - a rellenar por médico

FICHA DE SEGUIMIENTO MEDICO DEL AMIANTO (III)			Hoja N°	
 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	FECHA [] [] [] [] [] []	Operario: D.N.I. CODIGO DEL PUESTO	N° R.E.R.A.	
	EXPLORACION FUNCIONAL RESPIRATORIA		RESULTADO ESTUDIO RADIOLOGICO	
	Teórico	Real		
FVC				
VC IN				
FEV ₁				
FEF ₂₅₋₇₅				
MEF ₇₅				
MEF ₅₀				
MEF ₂₅				
PEF				
FEV ₁ % VC IN				
FEV ₁ % FVC				
Tipo de aparato empleado:				
Teóricos utilizados:				
Observaciones:				
NOTA: Aunque en el Art. 13.7 de la O. N. 8960/85 de 21/3 (ROF 96.22/4/86) se menciona la obligatoriedad del test de difusión para su realización, se realizará en el caso de que existan dudas, según criterio médico, de posible alteración, ya que este test no es idóneo para el control preventivo.			OBSERVACIONES: EVOLUCION RADIOLOGICA <input type="checkbox"/> LIMPIEZA PARCIAL <input type="checkbox"/> LIMPIEZA TOTAL <input type="checkbox"/> SIN MODIFICACIONES <input type="checkbox"/> PROGRESIVA <input type="checkbox"/> OTRAS	
NORMAL <input type="checkbox"/>				
LOCALIZACION				
PATRON ALVEOLAR <input type="checkbox"/>				
PATRON INTERSTICIAL <input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> Lineal <input type="checkbox"/> Reticular <input type="checkbox"/> Panalización <input type="checkbox"/> Líneas de Kerley <input type="checkbox"/> Nodular <input type="checkbox"/> Nodular con densidad calcio <input type="checkbox"/> Miliar				
ENGROSAMIENTO PLEURAL <input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Fibrotorax				
LOCALIZACION				
1 Alter. difusa pulmón dcho. 6 Lingula 11 Hemidiafragma dcho. 2 Alter. difusa pulmón izqdo. 7 Lóbulo infer. dcho. 12 Hemidiafragma izqdo. 3 Lóbulo superior dcho. 8 Lóbulo infer. izqdo. 13 Mediastino posterior 4 Lóbulo superior izqdo. 9 Pleura 14 Mediastino anterior 5 Lóbulo medio 10 Cisura/s 15 Localización extrapulmonar				
VALORACION CLINICA:				
ENVIO A ESPECIALISTA:				
INGRESO EN CENTRO HOSPITALARIO:				

EJEMPLO PARA LA EMPRESA (original, copia o anexo)



Protocolo de vigilancia sanitaria específica

para los trabajadores/as expuestos/as a Cloruro de Vinilo Monómero



**SESIÓN PLENARIA DEL CONSEJO
INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD
(25 DE OCTUBRE DE 1999)**

El Pleno informa favorablemente el "Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a cloruro de vinilo monómero".

PRESENTACIÓN

Este volumen pertenece a la serie "Protocolos de Vigilancia Sanitaria", editados por el Ministerio de Sanidad y Consumo y fruto del trabajo desarrollado por las Administraciones Sanitarias a través del Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, como contribución a las actividades de prevención de riesgos laborales en nuestro país.

El nuevo marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y normas de desarrollo) 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 o cribados de carácter preventivo general, deben pasar a ser periódicos, específicos frente a los riesgos derivados del trabajo, con el consentimiento informado del trabajador, y no deben ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

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

El poder contar con criterios uniformes basados en la evidencia científica y la experiencia profesional de los participantes en los grupos de trabajo constituidos para su elaboración, permitirá alcanzar los objetivos de prevención de la enfermedad y promoción de la salud de las y los trabajadores.

Efectivamente, ya establecido en la Ley General de Sanidad: "Vigilar la salud de los trabajadores para

detectar precozmente e individualizar los factores de riesgo y deterioro que puedan afectar a la salud de los mismos", la recogida armonizada y periódica de datos sobre riesgos y enfermedades y su posterior análisis e interpretación sistemáticos con criterios epidemiológicos, constituye uno de los instrumentos con que cuenta la salud pública para poder identificar, cuantificar y priorizar y, por lo tanto, diseñar políticas de prevención eficaces.

Para la elaboración de los protocolos, se constituyeron varios grupos de trabajo, que, coordinados por los representantes de las Comunidades Autónomas, permitiese la elaboración en paralelo de varios de ellos. Finalmente, una vez concluido el procedimiento interno de elaboración de los mismos, han sido sometidos a consulta y adecuadamente informados por Agentes Sociales (CEOE, CEPYME, UGT, CCOO y AMAT) y Sociedades Científicas (SEMST, SEEMT AEETSL, SESPAS y SEE), con cuyos representantes se mantuvieron reuniones al efecto, en el Ministerio de Sanidad y Consumo, habiéndose incorporado a la redacción final los comentarios recibidos que se consideró mejoraban el texto presentado.

El que se presenta en este volumen proporciona a los profesionales implicados en la prevención de riesgos laborales, especialmente a los sanitarios, una guía de actuación para la vigilancia sanitaria específica de las y los trabajadores expuestos a amianto, que será revisada periódicamente, en la medida que así lo aconseje la evolución de la evidencia científica disponible y su aplicación concreta en los centros de trabajo de nuestro país.

JUAN JOSÉ FRANCISCO POLLEDO
Director General de Salud Pública

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este protocolo será de aplicación a los trabajadores de los centros de trabajo en los cuales el cloruro de vinilo monómero es fabricado, recuperado, almacenado, transportado, transformado en copolímero o utilizado de cualquier manera, y los trabajadores estén expuestos a sus efectos.

No será de aplicación a los trabajadores de centros de trabajo dedicados exclusivamente a la transformación de polímeros.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Definiciones y conceptos

Cloruro de vinilo monómero (cloroetileno, cloroeteno, monocloroeteno, monocloroetileno, monocloruro de etileno, CV, CVM)¹⁻³

Etileno halogenado. Gas incoloro a temperatura ambiente, con olor ligeramente dulzón, con un umbral oloroso a partir de concentraciones de 2.000 ppm.

N.º CAS: 75-01-4.

Fórmula estructural: CH₂=CHCl.

Punto de ebullición -14º C.

Zona de trabajo⁴

Parte delimitada del centro de trabajo, que puede comprender uno o varios puestos de trabajo. Se caracteriza porque cada trabajador, en el cumplimiento de sus obligaciones, emplea diferentes períodos de tiempo en los distintos puestos de trabajo, que la duración de la permanencia de estos puestos no puede ser definida con mayor precisión y que una subdivisión más profunda de la zona en unidades más pequeñas no es razonablemente posible.

Zona vigilada⁴

Zona de trabajo donde existe riesgo de desprendimiento de cloruro de vinilo monómero. Las representaciones de la empresa y de los trabajadores determinarán de mutuo acuerdo qué zonas de trabajo deben ser vigiladas.

Trabajador expuesto⁴

Todo trabajador que ejecute su tarea de modo habitual, total o parcialmente, en una zona vigilada.

Límite de exposición anual⁴

Valor que no debe exceder la concentración media ponderada en el tiempo del CVM en el ambiente de una zona de trabajo, siendo el año el tiempo de referencia y teniendo en cuenta las concentraciones medias durante los períodos de actividad de las instalaciones, así como las duraciones de tales períodos. No se tendrán en cuenta en el cálculo de la concentración promediada los valores efectivos de concentración durante los períodos de alarma

Límite de exposición diaria⁴

Valor que no debe exceder la concentración media ponderada en el tiempo del CVM en el ambiente de una zona de trabajo, siendo ocho horas el tiempo de referencia y con la condición de no sobrepasar en el período de un año el límite de exposición anual. El límite de exposición diaria es complementario del límite de exposición anual.

Límites de exposición y niveles de alarma⁴

El Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo establece los siguientes niveles de exposición y alarma:

- Límite de exposición anual: 3 ppm.
- Límite de exposición diaria: 7 ppm.
- Situación de alarma:
 - Concentración promediada durante una hora: 15 ppm.
 - Concentración promediada durante 20 minutos: 20 ppm.
 - Concentración promediada durante 2 minutos: 30 ppm.

2.2. Fuentes de exposición y usos.

La síntesis de CVM se realiza por hidrocloración del acetileno o por halogenación del etileno. El 97% de la producción se dedica a la síntesis de PVC, y el resto a la producción de copolímeros, metilcloroformo y otros. En el año 1989 se estimó que la plantilla del sector en España ascendía a 500-600 trabajadores, con una población laboralmente expuesta de 379 trabajadores.⁵

2.3. Mecanismo de acción.

El CV³ se absorbe principalmente por vía respiratoria, desde donde pasa al torrente sanguíneo; aunque también puede absorberse por el aparato digestivo, cuando contamina alimentos y bebidas, y por vía percutánea, aunque estas últimas vías de absorción son poco importantes.

Una vez absorbido, el CVM sigue un proceso de biotransformación y eliminación que varía en función de la concentración absorbida. Si la cantidad es alta, alrededor del 90% se elimina sin modificar a través del aire espirado, junto con pequeñas cantidades de CO₂; mientras que si es baja, sólo el 12% se elimina inmodificado. Ello indica que la capacidad de metabolización del CVM se satura rápidamente (a concentraciones de 1.000 ppm). Por ello, la determinación de metabolitos urinarios de cloruro de vinilo es un indicador de la intensidad de la exposición.

La transformación metabólica se produce principalmente en el hígado, en el que el monómero es sometido a oxidación mediante la acción de una alcohol deshidrogenasa y una catalasa, transformándose en óxido de cloroetileno (CEO), compuesto inestable que se transforma espontáneamente en cloroacetaldehído. El CEO parece ser el producto responsable de los efectos biológicos del CVM. Finalmente, el cloroacetaldehído se conjuga con glutatión o cisteína o se oxida para dar ácido monocloroacético, que se elimina por orina o se conjuga con el glutatión o la cisteína. Los metabolitos urinarios del CVM son la hidroxietil-cisteína, la carboxietil-cisteína (como tal o N-acetilada), y trazas de los ácidos monocloroacético y tiodiglicólico. Una pequeña porción de metabolitos se excreta por la bilis.

En general, se considera que los efectos del CVM son mediados por el CEO, que ejerce su acción en los vasos sanguíneos, dando lugar a las diferentes manifestaciones clínicas.

2.4. Efectos sobre la salud.

Los efectos del CVM sobre la salud humana se pueden resumir como sigue:¹⁻³

Intoxicación aguda.

El CVM es irritante para piel, ojos y mucosa respiratoria y tóxico para el SNC de forma aguda. Se considera que el CVM tiene una toxicidad aguda relativamente baja, cuyo principal efecto es el narcótico. Se ha encontrado una relación dosis-respuesta con síntomas como obnubilación, náuseas y vómitos, cefalea, parestesias y fatiga. Exposiciones de alrededor de 5.000 ppm producen euforia, seguida de astenia, sensación de pesadez de piernas y somnolencia. Concentraciones de 8.000-10.000 ppm producen vértigos, y cuando se alcanzan las 16.000 ppm se producen alteraciones auditivas y de la visión. Con 70.000 ppm se produce narcosis, y la muerte puede llegar con concentraciones de 120.000 ppm.

Toxicidad crónica.

La exposición crónica da lugar a la llamada "enfermedad por cloruro de vinilo", caracterizada por síntomas neurotóxicos, alteraciones de la microcirculación periférica, alteraciones cutáneas del tipo de la esclerodermia, alteraciones óseas, alteraciones de hígado y bazo —con alteraciones de la celularidad sanguínea asociadas—, síntomas genotóxicos y cáncer.

Los síntomas neurotóxicos son precoces, se presentan en forma de excitación psíquica seguida de astenia, pesadez de miembros inferiores, mareos y somnolencia. Si la exposición persiste puede producirse un cuadro de neurosis asténica.

Las alteraciones angioneuróticas constituyen los primeros y más frecuentes signos de la enfermedad. Es característico el síndrome de Raynaud, con crisis asfícticas de manos y, menos frecuentemente, pies. Pueden persistir durante años tras el cese de la exposición, y su fisiopatología no es bien conocida.⁶

Las alteraciones cutáneas se producen en un número reducido de casos. Pueden estar asociadas a esclerodermia del dorso de la mano, articulaciones metacarpianas y falángicas y la zona interna de los antebrazos, y también en pies, cuello, rostro y espalda.

La acrosteolisis se suele localizar en las falanges distales de las manos, en alrededor del 3% de las personas expuestas. Se debe a necrosis aséptica del hueso, debida a isquemia por arteriolitis ósea estenosante producida por depósitos de inmunocomplejos circulantes en el endotelio arteriolar. Aparece a los 20 años postexposición. Radiológicamente, se aprecia un proceso de osteolisis con bandas transversas o estrechamiento de las falanges ungueales.

La alteración hepática debuta con hepatomegalia de consistencia normal, con función hepática generalmente conservada. Posteriormente puede aparecer una fibrosis hepática, asociada frecuentemente con una esplenomegalia, que puede acompañarse de hipertensión portal, varices esofágicas y hemorragias del aparato digestivo. La función y el parénquima hepático pueden estar poco afectados. Estas alteraciones pueden ser reversibles con el cese de la exposición.

La trombopenia es una de las consecuencias de la afectación hepática debida a CVM y, para algunos autores, constituye el primer signo biológico detectable. También se ha informado de efectos genotóxicos y mutagénicos.⁷⁻¹² Diversos estudios han mostrado un incremento de la frecuencia de aberraciones

cromosómicas e intercambio de cromátidas hermanas en sujetos expuestos y en su descendencia —aunque disminuyen con el nivel de exposición—, aumento del número de abortos y partos prematuros y un aumento del número de malformaciones del SNC en la descendencia.

El efecto para la salud más importante debido al CVM es el cancerígeno. La IARC¹³ clasifica al CVM en el Grupo 1 (carcinógeno establecido para humanos), por su asociación constatada con la exposición al hemangiosarcoma de hígado.

El hemangiosarcoma de hígado es un cáncer muy poco frecuente,¹⁴ que se asocia fuertemente, y específicamente, con la exposición a CVM (se ha encontrado un exceso de mortalidad desde un 86% hasta un 300%). El riesgo se ha encontrado asociado a la edad al inicio de la exposición, el tiempo transcurrido desde el inicio, la duración y la intensidad de la exposición,¹⁵⁻¹⁶ aunque parecen precisarse exposiciones altas para que se produzca la inducción del cáncer. No se ha encontrado asociación¹⁷⁻¹⁸, o se han encontrado asociaciones poco consistentes¹⁹⁻²³ con otros cánceres.

Se trata de una neoplasia que se manifiesta tras un período de latencia de unos 20-22 años²³⁻²⁵ (menor cuando la exposición se inicia en edades más tempranas), y que evoluciona de forma asintomática o con pocas alteraciones funcionales hasta estadios evolutivos avanzados. La supervivencia media tras el diagnóstico es de 3-4 meses.

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO.

Existen métodos de control ambiental como el OSHA 75 o el NIOSH 1007, que utilizan el método de cromatografía de gas con detector de ionización de llama.

En España, AENOR ha establecido la norma UNE 81-588-91²⁶ para determinación de cloruro de vinilo en aire, por el método del tubo de carbón activo, desorción con disolvente y cromatografía de gases. El método está diseñado para determinar concentraciones medias ponderadas en el tiempo de cloruro de vinilo en aire, mediante la utilización de equipos de muestreo de bajo caudal, para muestras personales o en lugares fijos. No puede utilizarse para medir concentraciones instantáneas o fluctuaciones de concentración en períodos cortos de tiempo.

4. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA.

El examen de salud debe ir dirigido a la detección de los signos precoces derivados de los efectos de la exposición a CVM. En función de la respuesta biológica a la exposición a CVM, se considera el uso de las siguientes tecnologías:

Ecografía: ha sido recomendada por diversos autores para la detección precoz y la vigilancia de la salud de colectivos. Permite detectar anomalías compatibles con fibrosis o angiosarcoma.

Hemograma y velocidad de sedimentación globular: es poco específica. El recuento plaquetario, en cambio, es útil, ya que la trombocitopenia es una alteración precoz.

Estudio de la función hepática: las pruebas habituales de función hepática son poco específicas de alteración hepática debida a CVM; además, en caso de hepatopatía atribuible a este producto, las alteraciones de la función hepática se producen de manera tardía. No obstante, puede incluirse de manera sistemática la determinación de enzimas hepáticas, con criterios de efectividad y pertinencia.

Para la vigilancia del funcionalismo hepático,²⁷⁻²⁸ se utilizarán los enzimas alanin-aminotransferasa o glutamato piruvato transaminasa (ALAT o GPT), para la evaluación del daño hepatocelular, y la 5'-nucleotidasa (5'-N), para la evaluación de alteraciones hepatobiliares. No obstante, hay que señalar que la gamma glutamil transferasa (GT) se ha encontrado altamente correlacionada con la exposición a VCM, y se ha propuesto su inclusión en los exámenes de salud de los trabajadores expuestos.

4.1. Historia Laboral.

4.1.1. Exposiciones anteriores (anamnesis laboral).

Se investigará si ha habido exposición previa a vibraciones locales en miembros superiores (mecánica general, siderurgia, astilleros, construcción, silvicultura, carpintería, obras públicas, industria aeronáutica y del automóvil, minas y canteras y, en general, uso de instrumentos vibrátiles pequeños) o al CVM, que puedan explicar la aparición del fenómeno de Raynaud.²⁹

4.1.2. Exposición actual al riesgo.

Se registrarán las circunstancias de exposición:

- Trabajo en zona vigilada
- Resultados del control ambiental.
- Utilización de Equipos de Protección Individual

4.2. HISTORIA CLÍNICA.

4.2.1. Anamnesis.

Dirigida a la búsqueda de antecedentes de: trastornos de vías respiratorias, lesiones vasculares o neurovasculares, insuficiencia hepática, diabetes, insuficiencia renal crónica, anomalías de coagulación de la sangre, afectaciones cutáneas

crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos (fatigabilidad, astenia, mareo, somnolencia, cefalea).

4.2.2. Exploración clínica específica.

Incluirá necesariamente maniobras dirigidas a la identificación de:

- lesiones cutáneas
- hepatomegalia (palpación abdominal)
- examen neurológico básico
- fenómeno de Raynaud (evaluación clínica de los trastornos mediante interrogatorio preciso)

4.3. Control Biológico y estudios complementarios.

No existe ningún método de control biológico válido.

Procede la realización de:

- ecografía abdominal, para el despistaje de fibrosis hepática o hemangiosarcoma de hígado, con periodicidad anual.
- radiografía de manos cada 2 años (tras 5 años de exposición) para el despistaje de acrosteolisis. Con el fin de disponer de imágenes de referencia, se realizará una radiografía en el examen inicial.
- hemograma completo, principalmente para el despistaje de trombocitopenia.
- pruebas de función hepática: glutamato-piruvato-quinasa (GPT) para la valoración del daño hepatocelular, 5' nucleotidasa (5'N), para la evaluación de alteraciones hepatobiliares, y gamma glutamiltransferasa (γ GT) para la evaluación de la exposición.

Examen de salud inicial.

Incluirá:

- historia laboral anterior: incluirá interrogatorio dirigido a la búsqueda de exposiciones previas a vibraciones localizadas en miembros superiores, que puedan explicar la aparición del fenómeno de Raynaud (véase apartado 4.1.1).
- anamnesis: interrogatorio dirigido a la búsqueda de signos o síntomas sugestivos de alteraciones vasomotrices en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos.
- exploración clínica:
 - inspección dérmica.
 - hemograma completo (para descartar principalmente plaquetopenia).
 - bioquímica hemática: glucemia basal, creatinina, GPT, 5'N, GGT
 - espirometría forzada.

- radiografía de manos (para la obtención de imágenes de referencia).

Examen de salud periódico.

Incluirá:

- anamnesis: interrogatorio dirigido a la búsqueda de signos o síntomas sugestivos de alteraciones vasomotrices en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos (fatigabilidad, astenia, mareo, somnolencia, cefalea).
- exploración:
 - exploración dérmica anual.
 - exploración neurológica básica³⁰ anual:
 - orientación temporoespacial.
 - memoria inmediata, reciente y remota.
 - capacidad de abstracción.
 - comprensión de mensajes lenguaje.
 - función sensitiva cortical. (esterognosia, estereopercepción).
 - relaciones espaciales.
 - praxia.
 - rinoscopia anual
 - análisis de sangre anual:
 - hemograma completo.
 - glucemia basal.
 - creatinina.
 - GPT.
 - 5'nucleotidasa (5'N).
 - gamma glutamiltransferasa (γ GT).
- ecografía hepática anual.
- radiografía de manos bienal. (tras cinco años de exposición).
- espirometría forzada bienal.

PROTOCOLO DE EXÁMENES DE SALUD PARA TRABAJADORES CON EXPOSICIÓN A CLORURO DE VINILO MONÓMERO. RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS.

Reconocimiento	Inicial.	Periódico
Trabajadores.	Potencialmente expuestos.	Expuestos
Historia laboral anterior.	Dirigida a descartar exposición a vibraciones localizadas.	
Anamnesis dirigida.	Síntomas vasomotores en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos.	Id. Exámenes de salud iniciales. Anual.
Exploración neurológica básica.	Dirigida a la detección de daño neurológico	
Inspección dérmica.	Alteraciones dérmicas compatibles con esclerodermia.	Id. Exámenes de salud iniciales. Anual.
Rinoscopia.	Dirigida a comprobar la permeabilidad de la vía nasal.	Id. Exámenes de salud iniciales. Anual.
Ecografía hepática.	Anual	
Análisis de sangre.	Dirigido a descartar plaquetopenia, alteraciones de la función hepática, renal: - hemograma completo - glucemia basal - creatinina - GPT - 5'N - γ GT	Id. Exámenes de salud iniciales y detección de efectos metabólicos. Anual.
Pruebas funcionales respiratorias.	Espirometría forzada.	Id. Exámenes de salud iniciales. Bienal.
Estudio radiológico de manos.	Obtención de imágenes de referencia.	Dirigida a detectar signos de acroosteolisis. Bienal (tras cinco años de exposición).

5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD ESPECÍFICO

La ecografía abdominal debe hacerse con un ecógrafo con una potencia de salida de 90 dB y frecuencia de sonda de al menos 3.5 MHz.

Respecto al resto de apartados del reconocimiento, no hay especificaciones.

6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN

Según lo establecido en el Anexo de la OM de 9/4/86, deberá tomarse en consideración la presencia en el examen de salud inicial de las siguientes alteraciones que, a juicio del médico reconecedor, supongan falta de aptitud en función de los requerimientos del puesto de trabajo:

- lesiones vasculares o neurovasculares típicas.
- trastornos de vías respiratorias.
- insuficiencia hepática.
- diabetes.
- insuficiencia renal crónica.
- trombocitopenia o anomalías de la hemostasia.

- esclerodermia.
- abuso de alcohol o drogas.

Por otro lado, ante la detección de trabajadores con alteraciones de la salud compatibles con efectos biológicos derivados de la exposición a CVM, deberá procederse:

- respecto del trabajador afectado:
 - retirada inmediata de la zona de trabajo.
 - declaración de enfermedad profesional en período de observación, si procede,
 - examen clínico detallado con fines diagnósticos y terapéuticos.
- respecto del lugar de trabajo:
 - análisis profundo de los procedimientos de trabajo.
 - revisión detallada de las medidas de prevención colectivas e individuales.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Real Decreto Legislativo 1/1994,
Texto Refundido de la Ley General
de la Seguridad Social.
BOE núm. 154, 29/6/94.

Real Decreto 1995/1978,
Cuadro de enfermedades profesionales en
el Sistema de la Seguridad Social.
BOE núm. 203, 25/8/78.

Orden de 9/4/86, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
BOE núm. 108, 6/5/86.

8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Viola PL. Vinilo y polivinilo, cloruros.

En: Parmeggiani L. (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 2250-5.

2. CHEMINFO (Programa informático).

Vinyl chloride.

Ontario: Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 1997.

3. Monster AC, Zielhuis RL.

Disolventes Hidrocarburos Clorados.

Eines de Salut i Treball, 7.

Valencia: Conselleria de Sanitat i Consum, 1992.

4. Boletín Oficial del Estado.

Orden de 9/4/86, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
BOE núm. 108, 6/5/86.

5. Rams P.

Situación de la población laboral expuesta a cloruro de vinilo.

Salud y Trabajo 1991; 83: 18-20.

6. Fontana L, Gautherie M, Albuissou E, et al.

Étude chronothermobiologique de phénomènes de Raynaud secondaires - une exposition ancienne au chlorure de vinyle monomère.

Arch Mal Prof 1996; 57: 9-18.

7. Chiang SY, Swenberg JA, Weisman WH, Skopek TR.

Mutagenicity of vinyl chloride and its reactive metabolites, chloroethylene oxide and chloroacetaldehyde, in a metabolically competent human B-lymphoblastoid line.

Carcinogenesis 1997; 18: 31-6.

8. Fucic A, Barkovic D, Garaj-Vrhovac V, et al.

A nine-year follow up study of a population occupationally exposed to vinyl chloride monomer.

Mutat Res 1996; 361: 49-53.

9. Du CL, Kuo ML, Chang HL, et al.

Changes in lymphocyte single strand breakage and liver function of workers exposed to vinyl chloride monomer.

Toxicol Lett 1995; 77: 379-85.

10. Fucic A, Hitrec V, Garaj-Vrhovac V, et al.

Relationship between locations of chromosome breaks induced by vinyl chloride monomer and lymphocytosis.

Am J Ind Med 1995; 27: 565-71.

11. Soini Y, Welsh JA, Ishak KG, Bennett WP.

P53 mutations in primary hepatic angiosarcomas not associated with vinyl chloride exposure.

Carcinogenesis 1995; 16: 2897-81.

12. Anderson D, Richardson CR, Weight TM, et al.

Chromosomal analyses in vinyl chloride exposed workers. Results from analysis 18 and 42 months after an initial sampling.

Mutat Res 1980; 79: 151-62.

13. IARC.

Monografías IARC sobre la evaluación del riesgo de carcinógenos para humanos. Lista de Evaluaciones de la IARC. Valencia: Conselleria de Sanitat i Consum, 1996.

14. Elliott P, Kleinschmidt I.
Angiosarcoma of the liver in Great Britain in proximity to vinyl chloride sites.
Occup Environ Med 1997; 54: 14-8.
15. Cogliano VJ, Hiatt GF, Den A.
Quantitative cancer assessment for vinyl chloride: indications of early-life sensitivity.
Toxicology 1996; 111: 21-8.
16. Simonato L, L'Abbé KA, Andersen A, et al.
A collaborative study of cancer incidence and mortality among vinyl chloride workers.
Scand J Work Environ Health 1991; 17: 159-69.
17. Pirastu R, Belli S, Bruno C, et al.
La mortalità dei produttori di cloruro di vinile in Italia.
Med Lav 1991; 82: 388-423.
18. Wu W, Steendland K, Brown D, et al.
Cohort and case-control analyses of workers exposed to vinyl chloride: An update.
J Occup Med 1989; 31: 518-23.
19. Smulevich VB, Fedotova IV, Filatova VS.
Increasing evidence of the rise of cancer in workers exposed to vinylchloride.
Br J Ind Med 1988; 2: 93-7.
20. Storetvedt S, Andersen AA, Langard S.
Incidence of cancer among vinyl chloride and polivinyl chloride workers: Further evidence for an association with malignant melanoma.
Br J Ind Med 1987; 44: 278-80.
21. Gerosa A, Turrini O, Bottasso F.
Tumori laringei in un'azienda di lavorazione di resine sintetiche termoplastiche.
Med Lav 1986; 77: 172-6.
22. Storetvedt S, Andersen AA, Langard S.
Incidence of cancer among vinyl chloride and polivinyl chloride workers.
Br J Ind Med 1984; 41: 25-30.
23. Jones RD, Smith DM, Thomas PG.
A mortality study of vinyl chloride monomer workers employed in the United Kingdom in 1940-1974.
Scand J Work Environ Health 1988; 14: 153-60.
24. Lelbach WK.
A 25-year follow-up study of heavily exposed vinyl chloride workers in Germany.
Am J Ind Med 1996; 29: 446-58.
25. Forman D, Bennett B, Stafford J, Doll R.
Exposure to vinyl chloride and angiosarcoma of the liver: a report of the register of cases.
Br J Ind Med 1985; 42: 750-3.
26. AENOR. Norma Española UNE 81-588-91.
Determinación de cloruro de vinilo en aire.
Madrid: La Asociación, 1991.
27. Zimmerman HJ.
Función e integridad del hígado. En: Henry JB. Diagnóstico y tratamiento clínicos por el laboratorio.
Barcelona: Salvat, 1988: 271-311.
28. Zimmerman HM, Henry JB.
Enzimología clínica. En: Henry JB. Diagnóstico y tratamiento clínicos por el laboratorio.
Barcelona: Salvat, 1988: 313-50.
29. Gimbert E.
Las fuentes de vibración en la empresa.
Notas y Documentos sobre prevención de riesgos profesionales 1988; 163: 13-8.
30. Neurología. Aproximación al paciente.
En: Manual Merck. Merck, Sharp & Dohme de España, 1998 [online]. Disponible en: <http://www.msd.es/mmerck/m117b.html>.

ANEXO

FICHA DE RECOGIDA DE DATOS CLÍNICO-LABORALES DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A CLORURO DE VINILO MONÓMERO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellidos

DNI

Fecha de nacimiento

N.º de la Seguridad Social

N.º de la Historia Clínica

Empresa

DATOS DEL RECONOCIMIENTO

Fecha del reconocimiento:

Reconocimiento:

 Inicial Periódico

HISTORIA LABORAL

Puestos de trabajo anteriores

Puesto de trabajo	Fecha de inicio	Fecha de finalización

Exposición laboral anterior:

Vibraciones locales

 Sí No

Tóxicos sistémicos

 Sí No

Exposición actual al riesgo

Trabajo en zona vigilada

 Sí No

En caso afirmativo, datos de control ambiental:

Usa equipos de protección individual

 Sí No

HISTORIA CLÍNICA

Anamnesis

transtornos en vías respiratorias

 Sí No

síntomas vasomotores en manos

 Sí No

diabetes mellitus

 Sí No

anomalías de la hemostasia

 Sí No

afectaciones cutáneas crónicas

 Sí No

consumo de alcohol o sustancias de abuso

 Sí No

síntomas neurotóxicos

 Sí No

trastornos reproductivos

 Sí No

otros (especificar):

Exploración clínica

lesiones cutáneas Sí No

hepatomegalia Sí No

examen neurológico básico:

orientación

memoria

abstracción

comprensión

lenguaje

estereopercepción

relaciones espaciales

praxia

rinoscopia

análisis de sangre:

hemograma completo

glucemia basal

creatinina

GPT

5'nucleotidasa (5'N)

gamma glutamiltransferasa (γGT)

ecografía hepática

radiografía de manos

espirometría forzada



Protocolo de vigilancia sanitaria específica

para los trabajadores/as expuestos/as a Óxido de Etileno



**SESIÓN PLENARIA DEL CONSEJO
INTER TERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD
(11 DE NOVIEMBRE DE 2003)**

El Pleno informa favorablemente el "Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a óxido de etileno".

PRESENTACIÓN

Este volumen pertenece a la serie "Protocolos de Vigilancia Sanitaria", editados por el Ministerio de Sanidad y Consumo y fruto del trabajo desarrollado por las Administraciones Sanitarias a través del Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, como contribución a las actividades de prevención de riesgos laborales en nuestro país.

El nuevo marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y normas de desarrollo) 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 o cribados de carácter preventivo general, deben pasar a ser periódicos, específicos frente a los riesgos derivados del trabajo, con el consentimiento informado del trabajador, y no deben ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

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

El poder contar con criterios uniformes basados en la evidencia científica y la experiencia profesional de los participantes en los grupos de trabajo constituidos para su elaboración, permitirá alcanzar los objetivos de prevención de la enfermedad y promoción de la salud de las y los trabajadores.

Efectivamente, ya establecido en la Ley General de Sanidad: "Vigilar la salud de los trabajadores para

detectar precozmente e individualizar los factores de riesgo y deterioro que puedan afectar a la salud de los mismos", la recogida armonizada y periódica de datos sobre riesgos y enfermedades y su posterior análisis e interpretación sistemáticos con criterios epidemiológicos, constituye uno de los instrumentos con que cuenta la salud pública para poder identificar, cuantificar y priorizar y, por lo tanto, diseñar políticas de prevención eficaces.

Para la elaboración de los protocolos, se constituyeron varios grupos de trabajo, que, coordinados por los representantes de las Comunidades Autónomas, permitiese la elaboración en paralelo de varios de ellos. Finalmente, una vez concluido el procedimiento interno de elaboración de los mismos, han sido sometidos a consulta y adecuadamente informados por Agentes Sociales (CEOE, CEPYME, UGT, CCOO y AMAT) y Sociedades Científicas (SEMST, SEEMT AEETSL, SESPAS y SEE), con cuyos representantes se mantuvieron reuniones al efecto, en el Ministerio de Sanidad y Consumo, habiéndose incorporado a la redacción final los comentarios recibidos que se consideró mejoraban el texto presentado.

El que se presenta en este volumen proporciona a los profesionales implicados en la prevención de riesgos laborales, especialmente a los sanitarios, una guía de actuación para la vigilancia sanitaria específica de las y los trabajadores expuestos a amianto, que será revisada periódicamente, en la medida que así lo aconseje la evolución de la evidencia científica disponible y su aplicación concreta en los centros de trabajo de nuestro país.

JOSÉ MARÍA MARTÍN MORENO
Director General de Salud Pública

1. CRITERIOS DE APLICACIÓN.

El control médico que se especifica en este protocolo será de aplicación a los siguientes profesionales:

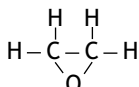
- a. Personal de las fábricas de producción, incluido el personal de mantenimiento de instalaciones y equipos de óxido de etileno.
- b. Transportistas, los conductores de cisternas y camiones que realicen el transporte del producto, bien sea en granel o en botellas y que estén presentes en el momento de la carga.
- c. Personal de centros de distribución, donde se envasa o manipula el producto para su distribución a consumidores finales.
- d. Personal de centros de asistencia sanitaria, que trabaje en centrales de esterilización, como, entre otros, personal facultativo, ATS/DUE, auxiliares de clínica, personal subalterno, personal de limpieza, personal de mantenimiento, etc.
- e. Otras actividades u operaciones en las que exista riesgo de emisión de óxido de etileno al ambiente laboral.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Definiciones y conceptos.

- a. Óxido de etileno (OE) producto resultante de la oxidación del etileno (eteno).

Su fórmula empírica es C_2H_4O

Su fórmula desarrollada es 

Son sinónimos:

- Dihidrooxireno
- Oxido de dimetileno
- 1,2-Epoxietano
- Epoxietano
- Oxido de eteno
- EtO
- ETO
- Oxaciclopropano
- Oxano
- Oxidoetano
- Oxirano

Es un gas incoloro a temperatura ambiente, con olor a partir de concentraciones de 700 ppm. parecido al éter, es soluble en disolventes orgánicos y miscible con agua a cualquier proporción, formando con ella un compuesto estable : el etilenglicol, (bajo ciertas condiciones; tiempo largo, presión y temperaturas altas). Es un líquido incoloro por debajo de su punto de ebullición

(10,5° C, rango de 10,4° C - 10,7° C), en forma de gas es inflamable cuando se le expone a fuentes de ignición en presencia de oxígeno.

Se obtiene por oxidación catalítica con catalizador de plata.

- a. **Exposición a óxido de etileno.** Presencia de óxido de etileno en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, por inhalación o vía dérmica, a cualquier cantidad o concentración y en cualquier forma del producto (pura, en disolución o en mezcla de cualquier tipo). Se considera exposición no sólo el contacto con los productos químicos en los que el OE esté presente, sino también el contacto con sustancias u objetos que lo puedan vehicular.
- b. **Actividad con óxido de etileno.** Todo trabajo en el que se utilice óxido de etileno, o esté previsto utilizarlo, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzca como resultado de dicho trabajo.
- c. **Trabajo con riesgo de exposición,** todo puesto de trabajo en el que se pueda producir exposición al OE, por motivos relacionados con la actividad laboral.
- d. **Personal expuesto profesionalmente,** Se considera como personal con riesgo de exposición profesional a aquellas personas que trabajan en puestos con riesgo de exposición. A fin de clasificar de forma correcta al personal, tratando de que el grupo de expuestos sea el más homogéneo posible, no se incluye como personal expuesto profesionalmente a aquellas personas que, de forma temporal y durante menos de 2 meses, desempeñen puestos de trabajo con riesgo de exposición.
- e. Nivel de acción una concentración de OE de 0,5 ppm (partes por millón) calculada para 8 horas diarias (OSHA Regulations Ethylene oxide 1996).
- f. Límite de exposición diaria, será de un PEL-TWA (Time-Weighted Average, o Concentración ponderada máxima admisible) de 1 ppm reflejada en OSHA (Occupational Safety & Health Administration), valor coincidente con el TLV-TWA de la ACGIH (American Conference Governmental Industrial Hygienists) para el año 2000. En España representa un VLA-ED (Valor Límite Ambiental - Exposición diaria para 8 horas) de 1 ppm., según la publicación de límites de exposición profesional para agentes químicos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (INSHT) del año 2002.

2.2. Fuentes de exposición y usos.

El óxido de etileno se utiliza casi exclusivamente en la industria, como materia prima para la elaboración de productos químicos orgánicos: etilenglicol, detergentes no iónicos, fibras de poliéster, anticongelantes, etc.

Otros usos son como antiemulsionante del petróleo, disolvente, propulsor de cohetes, algunos de cierta importancia son la fumigación de ciertos materiales y como agente esterilizante del material médico-quirúrgico (sobre todo el termosensible, que no puede ser sometido a temperatura elevada) en la industria y los centros de atención sanitaria, siendo este último uso, aunque poco importante desde el punto de vista cuantitativo sobre el total de óxido de etileno utilizado, el más repartido geográficamente debido a la dispersión asistencial de la sanidad.

La industria transformadora es el principal consumidor de óxido de etileno, aunque los niveles de exposición de los trabajadores se mantienen bajos debido a las condiciones de uso (al aire libre, en circuitos cerrados). En los centros de asistencia sanitaria, sin embargo, las condiciones de utilización (en el interior de los edificios, locales cerrados, ciclos abiertos) producen unas condiciones de exposición diferentes, siendo además muchas las personas expuestas.

La principal fuente de exposición en la industria son las operaciones de carga y descarga del OE en depósitos para su transporte y las operaciones de manejo de los contenedores (botellas, cartuchos, etc.) para su uso. En los centros de asistencia sanitaria, la principal fuente de exposición es la utilización de esterilizadores de OE, durante las operaciones de carga y descarga (fundamentalmente ésta última) de los equipos y en el manejo de los contenedores de OE y los circuitos necesarios para su uso (conexión y desconexión de botellas, etc.)

Se debe de tener en cuenta en esta evaluación el OE endógeno, producido por el propio organismo a partir del etileno; en su producción influyen muchos factores como son: los hereditarios, las dietas pobres en selenio y ricas en grasas saturadas, la composición de la flora intestinal etc.

2.3. Mecanismos de acción.

Cinética y metabolismo.

El OE es muy soluble en sangre. Es rápidamente absorbido por vía inhalatoria, ya que es gas a temperatura ambiente, otra vía de entrada mucho menos importante y no cuantificable es la cutánea/mucosa cuando está en estado líquido a temperatura de +10°C. Se distribuye en el organismo con gran celeridad, siendo su vida media de 9-10 minutos y encontrándose las mayores concentraciones en hígado, riñón y pulmón. Se han identificado dos vías de metabolización, la hidrólisis a 1,2-etanodiol y la conjugación con glutatión, siendo su

excreción principalmente por orina, en forma de metabolitos no específicos.

La acción específica del óxido de etileno sobre materiales biológicos se debe a que es un agente alquilante particularmente activo. Esta acción se ejerce sobre aquellas moléculas susceptibles de alquilación, que son la mayoría de las moléculas orgánicas (anillo de nitrógeno de las purinas y pirimidinas y con los grupos amino de los aminoácidos y de las proteínas). La alquilación representa la sustitución de un átomo de hidrógeno por un radical hidroxietileno, modificando la estructura molecular de las proteínas, DNA, RNA y lípidos de los microorganismos, puesto que se bloquean puntos moleculares críticos que incapacitan a las moléculas para intervenir en los procesos metabólicos y reproductores, produciéndose la muerte de la célula de ahí su uso como esterilizante/desinfectante.

2.4. Efectos sobre la salud.

2.4.1. Toxicidad experimental (animales).

En estudios experimentales sobre ratas y ratones, el OE ha mostrado una gran capacidad de inducción de un amplio número de tumores en diversas localizaciones, tumores de estómago, pulmón/bronquio, útero, mama, linfomas, leucemias, tumores del SNC, mesoteliomas, sarcomas, etc.

Los estudios en estos mismos animales, así como en el conejo, no muestran tanta concordancia en cuanto a sus efectos teratogénicos, aunque éstos se han observado en condiciones muy extremas (altísimas concentraciones ambientales en el momento de la fecundación, inyección intravenosa de OE).

2.4.2. Toxicidad para el hombre.

a. Aguda y subaguda

Fuertemente irritante local con un periodo de latencia de unas horas para los ojos y la piel. En los ojos, las lesiones pueden ser irreversibles y a grandes concentraciones puede producir cataratas.

La exposición por inhalación puede provocar:

- Irritación de vías respiratorias: disnea, cianosis, incluso edema pulmonar.
- Trastornos en el aparato digestivo: náuseas, vómitos y diarreas.
- Trastornos neurológicos: cefaleas, somnolencia, incoordinación.

Exposiciones repetidas pueden producir dermatosis alérgicas, siendo éstas poco frecuentes, también pueden dar reacciones de sensibilización.

A concentraciones moderadamente altas se han descrito casos de polineuritis sensitivo-motoras y alteraciones del sistema neurovegetativo.

b. Efectos cancerígenos y mutagénicos

Hoy en día se considera que existe una evidencia suficiente para considerar el OE como cancerígeno en humanos, siendo incluidos, hasta el momento, en el grupo 1 de la IARC (International Agency for Research on Cancer), clasificación de 1998.

El documento guía del INSHT sobre límite de exposición profesional a agentes químicos en España del año 2002, al que ya hemos hecho referencia considera al OE como sustancia carcinógena de 2ª categoría (C2) por disponer de suficientes elementos que suponen que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer, dicha presunción se basa en estudios apropiados a largo plazo en animales y en otros tipos de estudios.

Los estudios epidemiológicos realizados sobre personal profesionalmente expuesto al OE, incluyendo personal de las centrales de esterilización de los hospitales y personal de industrias químicas con exposición profesional, encuentran una asociación entre la exposición a OE y los tumores de origen linfóide y hematopoyético, fundamentalmente con la leucemia linfóide y los linfomas no Hodgkin, y en algunos de estos estudios encuentran además una asociación con el cáncer de estómago.

El óxido de etileno es una sustancia que puede considerarse mutágena para el hombre, definida por el INSHT como M2, pues al ser un agente alquilante:

- Induce un incremento en la frecuencia de aberraciones cromosómicas (relacionado con la dosis) y de intercambio de cromátidas hermanas en linfocitos de sangre periférica y de micronúcleos en células de médula ósea en personas expuestas.
- Induce un incremento en la frecuencia de aductos de la hemoglobina (relacionado con la dosis) en personas expuestas.
- Posee una elevada capacidad mutagénica.

c. Abortos espontáneos

Diversos estudios epidemiológicos han observado una asociación entre la exposición profesional a OE y el riesgo de aborto.

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO

La aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, contempla dentro de su

artículo 15 –Principios de la acción preventiva–, que todas las empresas realizarán evaluaciones de riesgos laborales como método que permita la estimación de la magnitud del riesgo y la adecuada planificación preventiva empresarial, dentro de las medidas que integran su deber general de prevención de riesgos laborales.

Para la evaluación del riesgo de exposición al óxido de etileno se debe de considerar la Directiva del Consejo 98/24/CE relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, que lo transpone a la legislación nacional así como la Directiva del Consejo 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, que lo traspone a la legislación nacional, así como su posterior modificación recogida en el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, y que recoge esta sustancia en el art. 2 apartado a), basándose en la normativa relativa a clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos Real decreto 363/1995 de 10 de marzo, en el anexo VI, apartado 4.2.1 en sustancias cancerígenas, además es considerada dentro del grupo 1 de la clasificación de la IARC ya mencionada.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 374/2001, la evaluación de riesgos debe de contemplar las obligaciones del empresario recogidas en el artº 3, así como el contenido del citado Real Decreto 665/1997, la evaluación deberá referirse al grado y duración de la exposición de los trabajadores, teniendo en cuenta especialmente:

- Toda vía de entrada al organismo o tipo de exposición.
- Los posibles efectos sobre la seguridad o la salud de los trabajadores especialmente sensibles.

La evaluación deberá mantenerse actualizada, revisándose cada vez que se produzca un cambio en las condiciones de trabajo que puedan afectar a la exposición de los trabajadores o se detecten alteraciones en su salud o en los controles periódicos incluidos en la vigilancia de la salud.

3.1. Límites de exposición profesional.

La normativa comunitaria no contempla actualmente un criterio de valoración de la exposición ambiental al óxido de etileno.

a. Valores para 8 horas/día

La normativa nacional de acuerdo con el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención y en referencia al contenido del artículo

5, apartado 3, relativo al procedimiento a establecer sobre la evaluación de riesgos, se debe de recurrir a lo dispuesto en el artº 3.4 b que se refiere al valor límite ambiental, establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo cuya aplicación es recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, y que referido al OE, es de VLA-ED (valor límite de exposición diaria) para el año 2002, de 1ppm o 1,8 mg/m³.

El valor referido de 1 ppm puede aceptarse como adecuado para el cumplimiento del Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo relativo a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, si bien se garantizará que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible.

Como complemento de la valoración ambiental del OE, se pueden considerar otros criterios de reconocido prestigio internacional, como:

- La ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) de EEUU establece un valor TLV-TWA (Threshold Limit Values/Time-Weighted Average) de 1 ppm (1,8 mg/m³), como concentración promedio permitida para 8 horas/día y 40 horas semanales.
- La OSHA de EEUU recomienda un límite de exposición (PEL) inferior a 0,1 ppm para 8 horas diarias de exposición
- Las normas GOST de Rusia establecen como valor permitido en ambientes laborales 0,5 ppm para 8 horas /día.
- La mayoría de los países europeos como Francia, Alemania, Italia, Gran Bretaña, Dinamarca, Suecia... disponen de un límite de exposición laboral para 8 horas/día, comprendido entre 1 y 5 ppm.

b. Periodos de tiempo cortos o situaciones que reflejen valores máximos que no deben de superarse en ningún momento de la exposición laboral

Por consiguiente, los valores de techo o límites para cortos periodos de exposición que deben aplicarse según el criterio de la INSHT para el OE que no dispone de valor VLA-EC, (Valores límite ambientales - Exposición de corta duración) será el considerado como límite de desviación, de tal manera que no debe de superar la concentración de 3 ppm durante más de 30 minutos en una jornada de trabajo y bajo ninguna circunstancia la concentración de 5 ppm. estos límites de desviación, reflejan los mismos valores de concentración que los recogidos por la ACGIH para el año 2002. Valores de referencia en tanto no se publiquen los actualizados correspondientemente.

Otros países como Francia establecen valores de corta duración de 10 ppm o Gran Bretaña con un valor referido a 10 minutos de 15 ppm. NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) considera un valor techo de 5 ppm con un tiempo de exposición de 10 minutos por jornada de trabajo. Este mismo valor es considerado por la OSHA pero ampliando el tiempo de exposición a 15 minutos.

c. Método de toma de muestra y análisis ambiental

Existen gran variedad de métodos para la detección y medición de OE en el medio ambiente laboral. El método aceptado por el INSHT se basa en la determinación ambiental mediante muestreadores pasivos por la difusión y cromatografía de gases (MTA/MA-022/A91), este método permite detectar el óxido de etileno en un intervalo de concentración de 2 Fµ/l a 3200 Fµ/l.

3.2. Índices de valoración biológicos.

El control biológico proporciona un medio para valorar la exposición de los trabajadores a los productos químicos presentes en el ambiente. Para ello se consideran los determinantes de los especímenes biológicos tomados al trabajador a un tiempo determinado. Estos determinantes biológicos pueden ser la misma sustancia química o sus metabolitos o un cambio bioquímico reversible característico inducido por la sustancia. La medida puede realizarse en el aire exhalado, en la orina, en la sangre o en otros especímenes biológicos tomados al trabajador resultando una evaluación que puede indicar la intensidad de la exposición reciente, la exposición media diaria o la exposición crónica acumulativa, pero lamentablemente la ACGIH no contempla ningún valor BEI para el óxido de etileno, por tanto no existe un método simple para esta determinación biológica, sin embargo diversos estudios se dirigen a la aplicación de métodos basados en la reactividad del OE con aminoácidos.

4. PROTOCOLO MÉDICO ESPECÍFICO

4.1. Historia laboral.

4.1.1. Exposiciones anteriores (anamnesis laboral).

- Sustancias químicas y/o potencialmente cancerígenas (OE, radiaciones ionizantes, citotóxicos, gases, etc.).
- Cuantificación del tiempo de exposición.
- Exposición accidental a sustancias químicas.
- Cambio de trabajo y/o ocupación por motivos de salud.
- Medidas de protección utilizadas.

4.1.2. Exposición actual al riesgo.

- Fecha de inicio.
- Exposición a otros agentes simultáneamente.
- Cuantificación del tiempo de exposición.
- Rotación en las tareas de máxima exposición (si, no).
- Medidas de protección utilizadas.
- Períodos de sobre exposición en ese año por accidentes u otras causas.

4.2. Historia clínica.

4.2.1. Anamnesis.

a. Antecedentes familiares

- Alteraciones congénitas.
- Tumores.
- Diabetes.

b. Antecedentes personales

- Alteraciones relacionadas con la descendencia (abortos, infertilidad, alteraciones congénitas).
- Enfermedad respiratoria, neurológica, ocular, dermatitis, alergia, asma, alteraciones gastrointestinales, anemias.
- Hábito tabáquico .

c. Tratamientos previos o actuales

- Citotóxicos.
- Radioterapia.

4.3. Exploración clínica específica.

Exploración general centrada en los posibles efectos de una exposición aguda o crónica.

Especial atención en alteraciones oculares, piel (dermatitis, irritación o sensibilización), aparato respiratorio, sistema neurológico, aparato digestivo.

4.4. Control biológico y estudios complementarios específicos.

a. Hemograma con recuento incluyendo

- Serie roja, índices eritrocitarios, hemoglobina, hematocrito.
- Serie blanca, con recuento diferencial.
- Plaquetas.

b. Bioquímica sanguínea

- Glucemia.
- Parámetros hepáticos(GGT, GOT, GPT, Fosfatasa alcalina).
- Parámetros renales (creatinina y urea).

c. Orina

- Densidad.
- Sedimento

d. Estudios complementarios

En aquellos casos que el médico lo estime conveniente podrá solicitar estudios adicionales como:

- Radiografía de tórax.
- Estudio de función respiratoria.
- Estudios de fertilidad.
- Estudios citogenéticos, como análisis de intercambio de cromátides hermanas, y proliferación micronucleica en linfocitos sanguíneos.
- Aductos de hemoglobina.

Todos estos estudios se podrán o no implantar dependiendo de las características del Servicio de Prevención.

4.5. Criterios de valoración.

En el caso de detectar alteraciones en los estudios realizados, se hará una valoración detallada teniendo en cuenta la valoración global que en el caso necesario se completará con la consulta de otros especialistas.

5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL PROTOCOLO MÉDICO ESPECÍFICO

5.1. Periodicidad.

Basándonos en el artículo 8 del Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionadas con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y en el artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención se realizarán los siguientes reconocimientos:

- Antes de la exposición, o sea uno inicial.
- A intervalos regulares en lo sucesivo, la periodicidad de los exámenes de salud a que deberán ser sometidos los colectivos profesionalmente expuestos estará en función del nivel de exposición y si bien podrá ser aumentada a criterio del médico del trabajo, será como mínimo la siguiente:

a. Anual para aquellos trabajadores que estén o puedan estar expuestos a OE por encima del nivel de acción establecido (definido en el apartado 2.1), al menos 30 días/año.

b. Cada 2 años para el resto de trabajadores expuestos.
· Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador de la empresa, con exposición similar, algún trastorno que puede deberse a la exposición a agentes cancerígenos.

- Tras asignación de tareas específicas que impliquen exposición al OE.
- Tras ausencia prolongada por motivos de salud de trabajadores expuestos al OE

6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN

Se considerará no apto al trabajador con:

- Historia de tumores malignos actual o previa
- Historia de asma o dermatitis atópica al óxido de etileno valorada por un especialista (se valorará parámetros).

Se considerará personal susceptible de un no apto temporal a las trabajadoras embarazadas, las de edad fértil con intención de procrear y las que se hallen en periodo de lactancia.

Según esta clasificación la acción posterior será:

- Trabajadores expuestos, información del riesgo.
- Trabajador no apto temporal, información del riesgo y de la no aptitud temporal, se realizara un Estudio de embarazadas: Partiendo de la evaluación inicial del riesgo, se identificarán los puestos con riesgo para la reproducción. Una vez se notifique voluntariamente la situación de embarazo, se realizará una evaluación adicional de las condiciones de trabajo de esa trabajadora, en el caso de presentar riesgo para el embarazo se deberá realizar un cambio de puesto de trabajo, según el artículo 26 apartado 2 de la LPRL (Ley de Prevención de Riesgos laborales). En caso de que dicho cambio de puesto por otro compatible con ese estado, no resulte técnica u objetivamente posible, o no pueda razonablemente exigirse por motivos justificados, se debería de considerar la posibilidad de situación protegida de riesgo durante el embarazo.
- Trabajador no apto permanente, intentar la readaptación.

Información a los trabajadores.

La información a los trabajadores se basará en el Artículo 11 del 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 que contendrán en forma de instrucciones:

- a. Los riesgos potenciales para la salud, incluidos los riesgos adicionales debidos al consumo de tabaco.
- b. Las precauciones que se deberán tomar para prevenir la exposición.
- c. Las disposiciones en materia de higiene personal.
- d. La utilización y empleo de equipos y ropa de protección.

- e. Las consecuencias de la selección, de la utilización y del empleo de equipos y ropa de protección.
- f. Las medidas que deberán adoptar los trabajadores, en particular el personal de intervención, en caso de incidente y para la prevención de incidentes.

Y según el Apartado 5 los trabajadores tendrán acceso a la información contenida en la documentación a que se refiere el artículo 9 (referentes a los historiales médicos) cuando dicha información les concierna a ellos mismos. Asimismo, los representantes de los trabajadores o, en su defecto, los propios trabajadores tendrán acceso a cualquier información colectiva anónima.

7. DATOS A REMITIR A LAS ADMINISTRACIONES SANITARIAS

Debe constar el contenido del documento del Conjunto Mínimo de Datos que los Servicios de Prevención deben remitir a las autoridades laborales aprobado por la Comisión de Salud Pública en fecha 17 de Diciembre de 1998, con:

- La ficha 1.- Datos Generales del Centro de Trabajo,
- La ficha 2.- Factores de riesgo laborales y nº de trabajadores expuestos
- La ficha 3.- Hoja de notificación de casos de Enfermedades Laborales y de Enfermedades relacionadas con el trabajo.

Según el artículo 9 del RD 665/1997, sobre agentes cancerígenos, el historial médico se conservará durante 40 años después de terminada la exposición.

8. ANALISIS DE RESULTADOS

La información relativa a la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos, junto con la evaluación de los riesgos, deberá ser analizada con criterios epidemiológicos por el personal sanitario responsable que, a su vez, colaborará con el resto de los componentes del Servicio de Prevención a fin de investigar y analizar las posibles relaciones entre la exposición al OE y las alteraciones detectadas y proponer medidas encaminadas a mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo. (RD 39/1997 Reglamento Servicios de Prevención art. 37 apdo. 3 f).

LEGISLACIÓN APLICABLE

- Directiva 89/391/CEE, de 12 de junio, relativa a las medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva marco en materia de seguridad y salud en el trabajo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE nº269, de 10 de noviembre de 1995.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, BOE nº27 de 31 de enero de 1997.
- 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 del DO L. 196/1 del 26 de julio de 1990.
- Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo, sobre la Protección de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el Trabajo. BOE nº 124 de 24 de mayo de 1997.
- Real Decreto 1124/2000 de 16 de junio, que 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. BOE nº 145 de 17 de junio de 2000.
- Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 363/1995, del 10 de marzo de 1995, Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias y Preparados Peligrosos, BOE nº133, supl. del 5 de junio de 1995.
- 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. BOE nº104, de 1 de mayo de 2001.

BIBLIOGRAFÍA

1. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos- ITC MIE APQ - 002: Oxido de etileno. BOE nº 112 de 10 de mayo 2001.
2. Brashear A. Unverzagt FW, farber MO, Bonnin JM, García JGN, Grober E. Ethylene oxide neurotoxicity: a cluster of 12 nurses with peripheral and central nervous system neurotoxicity. *Neurology* 1996; 46: 992-8.
3. Bolt HM, Quantification of endogenous carcinogens. The ethylene oxide paradox. *Biochem Pharmacol* 1996; 52 (1): 1-5.
4. Ehrenberg L, Törnqvist M. The research background for risk assesment of ethylene oxide: aspects of dose. *Mutat Res* 1995; 330: 41-54.
5. Gestal Otero JJ, Barros Dios JM. Óxido de etileno. En: Gestal Otero JJ(d). *Riesgos del trabajo del personal sanitario* (2ª ed.). Interamericana-Mc Graw Hill. Madrid 1993: 223-31.
6. Guía técnica sobre definiciones y conceptos relacionados con los límites de exposición profesional españoles. Documento GET/LEP Nº 1. 1998-01-28. INSHT.
7. IARC. Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans. Genetic and related effects: an updating of selected IARC Monographs from volumes 1 to 42. Suplement 6. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1987.
8. La Montagne A, Utility of the complete blood count in routine medical surveillance for ethylene oxide exposure. *American Journal of Industrial Medicine*.1993; 24: 191-206.
9. La Montagne AD, Mangione TW, Christiani DC, Kelsey KT. Medical surveillance for ethylene oxide exposure: practices and clinical findings in Massachusetts hospitals. *JOEM* 1996; 38 (2): 144-54.
10. La Montagne AD, Rima ER, Mangione TW, Kelsey KT. Determinants of the provision of ethylene oxide medical surveillance in Massachusetts hospitals. *JOEM* 1996; 38 (2): 155-68.
11. Marc. J. Lefèvre. First Aid manual for chemical accidents for use with non pharmaceutical chemicals.
12. Natarajan AT, Preston RJ, Dellarco V et al. Ethylene oxide: evaluation of genotoxicity data and an exploratory assesment of genetic risk. *Mutat Res* 1995; 330: 55-70.

13. Nico J van Sittert, Gerard DJ, Beulink et al. Monitoring occupational Exposure to Ethylene oxide by the determination of Hemoglobin Adducts. *Environmental Health Perspectives*. 1993; 99: 217-220.
14. Norman SA, Berlin JA, Soper KA, Middendorf BF, Stolley PD. Cancer incidence in a group of workers potentially exposed to ethylene oxide. *Int J Epidemiol* 1995; 24 (2): 276-84.
15. OSHA Regulations Ethylene oxide 1996.
16. Steenland Kyle, Ph D et al. Mortality among workers exposed to ethylene oxide. *The new england journal of medicine*. 1991; May (Vol. 324 nº 20): 1.402-1.407.
17. Törnqvist M. Ethylene oxide as a biological reactive intermediate of endogenous origin. En : Snyder R et al. (eds). *Biological Reactive Intermediates V*. Plenum Press, New York, 1996: 275-83.
18. Viciola García M. Protocolo sanitario de vigilancia médica de los trabajadores expuestos a óxido de etileno. En : Eguileor Gurtubai I (d.). *Salud laboral: Protocolos sanitarios específicos de vigilancia médica de los trabajadores (IV)*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 1993: 47-105.

ANEXO

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS DEL TRABAJADOR EXPUESTO A ÓXIDO DE ETILENO

DATOS DEL RECONOCIMIENTO

Tipo de examen

Fecha de de de

Médico

Nº de colegiado

DATOS PERSONALES

Apellidos

Nombre

Sexo

Fecha de nacimiento

Domicilio

Localidad

Provincia

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa

CNAE

Centro de trabajo

Teléfono

Localidad

Provincia

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO ACTUAL

Tipo

Fecha de inicio Años de antigüedad

Exposición a otros agentes simultáneamente

Tiempo de exposición (días al año)

¿Realiza rotación en las tareas de máxima exposición? (conteste si/no)

Medidas de protección utilizadas

DATOS DE PUESTOS ANTERIORES CON EMPLEO DE ÓXIDO DE ETILENO

Años expos

h/manejo/semana

Uso de sustancias químicas y/o potencialmente cancerígenas

Años expos

h/manejo/semana

Uso de sustancias químicas y/o potencialmente cancerígenas

Años expos

h/manejo/semana

Uso de sustancias químicas y/o potencialmente cancerígenas

Años expos

h/manejo/semana

Uso de sustancias químicas y/o potencialmente cancerígenas

Exposición accidental a sustancias químicas

Cambio de trabajo y/o ocupación por motivos de salud

ANTECEDENTES DE INTERÉS**Familiares**

Alteraciones congénitas

Tumores

Diabetes

Personales

Alteraciones relacionadas con la descendencia:

alteraciones congénitas

abortos

infertilidad

Enfermedades respiratorias

Enfermedades neurológicas

Enfermedades oculares

Dermatitis

Alergias

Asma

Alteraciones gastrointestinales

Anemias

Hábito tabáquico

Tratamientos previos o actuales

Citotóxicos

Radioterapia

Exploración clínica específica

Exploración general, observaciones

Examen oftalmológico

Examen dermatológico

Otras exploraciones, ap. respiratorio, digestivo, neurológico

CONTROLES BIOLÓGICOS**Hemograma**

Recuento de hematíes millones/dl

Hematocrito %

Hemoglobina g/dl

Índices eritrocitarios:

HCM pg

CHCM g/dl

VCM fl

Recuento de leucocitos mil/ml

Fórmula leucocitaria:

Neutrófilos %

Basófilos %

Eosinófilos %

Monocitos %

Linfocitos %

Plaquetas /mm³

Hemograma

Glucemia	mg/dl
Alanina transferasa (ALT/GPT)	u.i.
Aspartato transferasa (AST/GOT)	u.i.
Glutamyltranspeptidasa (GT)	u.i.
Fosfatasa alcalina	u/l
Creatinina	mg/dl
Urea	mg/dl

Orina

Densidad
Sedimento

Estudios complementarios, a criterio médico

Radiografía de tórax
Estudio de función respiratoria
Test de embarazo
Estudios de fertilidad
Estudios de citogenéticos
Aductos de hemoglobina

Determinación ambiental

Sistema de determinación			
Lugar de colocación			
Control ambiental			
Fecha	Zona	Valor	ppm.
Fecha	Zona	Valor	ppm.
Fecha	Zona	Valor	ppm.
Fecha	Zona	Valor	ppm.
Fecha	Zona	Valor	ppm.



Instituto Navarro de Salud Laboral

Polígono de Landaben, calle E/F · 31012 Pamplona

Tel. 848 423 771 (Biblioteca) · Fax 848 423 730

E-mail: insl@cfnavarra.es · www.cfnavarra.es/insl

