

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, una mezcla 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.

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, mezcla o procedimiento) es más costosa.

El hecho de que un artículo del Real Decreto 665/1997 disponga que el empresario deba aplicar esta medida de prevención siempre que sea técnicamente posible significa que en la evaluación ha de contemplarse esta solución, y, si no se adopta, se deberá justificar la imposibilidad técnica de llevarla a cabo.

En el apéndice 3 se ofrecen orientaciones sobre cómo afrontar el proceso de sustitución de un agente cancerígeno o mutágeno.

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.

En este punto se vuelve a incidir en que 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 del Real Decreto 665/1997, así como en el punto 1.f) del artículo 15 de la LPRL. No obstante, en los casos en que después de haber planteado inicial-

mente la sustitución, se estime que ésta no es técnicamente posible teniendo en cuenta el estado de conocimiento y el grado de aplicabilidad de las mejores técnicas disponibles en el sector y operación concretos, el real decreto enuncia en los próximos apartados 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 y estancos, no solamente eliminan la 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.

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 nivel tan bajo como sea técnicamente posible.

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 Real Decreto 665/1997.

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 que sean necesarias.

Como se comentó anteriormente, no existe información científica que garantice exposiciones “seguras” para los agentes cancerígenos o mutágenos, 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 que se indican 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 Real Decreto 665/1997 no significa que no se requieran acciones destinadas a reducir la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.

En virtud de los comentarios efectuados sobre las disposiciones del artículo 1 del Real Decreto 665/1997, cuando un agente cancerígeno o mutágeno no tenga asignado un valor límite de exposición profesional en el anexo III del Real Decreto 665/1997, le será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 374/2001:

“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”.

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 límites existentes y aplicables deberá acreditarse mediante las oportunas mediciones ambientales, salvo que resulte evidente que en las condiciones de trabajo establecidas, en situaciones normales, no es posible la exposición.

Los procedimientos de medición, análisis o ensayo utilizados deberán estar justificados y referenciados en la documentación de la evaluación efectuada. La calidad de las mediciones igualmente estará debidamente acreditada. A estos efectos se recomienda seguir las indicaciones contenidas en los apéndices 4, 5 y 6 de la Guía Técnica del INSSBT 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 o mutágeno, el empresario aplicará todas las medidas necesarias siguientes:

Con objeto de evitar al máximo el riesgo de exposición de los trabajadores a los agentes cancerígenos o mutágenos, el real decreto prevé la adopción por el empresario de diversas medidas que minimizan el riesgo y que serán obligatorias siempre que se utilicen estos agentes.

Las medidas que se exponen a continuación no deben seleccionarse según un criterio de preferencia, sino que deben aplicarse todas aquellas que se consideren adecuadas o técnicamente correctas en su conjunto, exceptuando únicamente las 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 manipula-

ción 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 lo más baja que sea posible.

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 formación, liberación o escape de agentes cancerígenos o mutágenos responde 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 reducir la presen-

cia 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 estas. Téngase en cuenta que cualquier medida preventiva añadida cuando la instalación ya está en marcha suele ser menos efectiva y más costosa 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 medida fundamental en higiene industrial de cara a la minimización del riesgo higiénico. Por pequeña 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 expuestos sean más eficaces y menos costosas.

Ello hace necesario la identificación de la zona con riesgo de exposición a cancerígenos o mutágenos, para delimitarla y señalizarla adecuadamente, y así limitar el acceso sólo al personal autorizado, de acuerdo con lo indicado en el punto i).

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, 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, en función de su diseño y dimensionado, también puede permitir alcanzar eficacias elevadas, aunque difícilmente puede alcanzar la 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, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y de la norma UNE-EN 13779:2008 "Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos" (en aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios), es una medida preventiva de carácter general, asociada al número de ocupantes 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 INSSBT 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.

- 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 deberían disponerse de sistemas de lectura directa, fijos, portátiles o de tipo personal, asociados en su caso a alarmas

Finalmente, se debe indicar que para prevenir riesgos en la salud pública y el medio ambiente, el aire extraído no se debería expulsar al exterior sin antes pasar a través de filtros de alta eficacia, de carbón activo u otros tipos específicos. 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.

(ver el punto k). Estos sistemas deben tener el grado de fiabilidad más alto posible y seguir un mantenimiento preventivo eficaz y con garantías.

En el apéndice 5 de la Guía Técnica del INSSBT 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 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.

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, contruidos 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 de protección, para así limitar la contaminación transversal, impidiendo su dispersión sobre otros materiales o elementos que también sean objeto de manipulación directa. Para estas operaciones convendrá emplear utensilios adecuados y específicos.

- 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 empleadas son insuficientes, entre otros casos, cuando 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 sean 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 justi-

fique 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 salvamento.

En el apéndice 8 de la Guía Técnica del INSSBT para la evaluación y prevención de los riesgos relacio-

nados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001) se exponen criterios para la selección y utilización de EPI frente a riesgos ocasionados por la presencia de agentes químicos en el lugar de trabajo. Se aconseja adicionalmente consultar la Guía Técnica del INSSBT sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo).

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 por las personas indicadas, en los momentos, 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 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 autorizados, 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.

Como consecuencia de la obligación que tiene el empresario de garantizar la protección de todos aquellos trabajadores que puedan verse afectados de forma sin-

gular por algún riesgo identificado en el puesto de trabajo, se incluye la prohibición de acceder a las zonas con riesgo de exposición a agentes cancerígenos o mutágenos a los trabajadores considerados especialmente sensibles (menores, embarazadas, trabajadoras en periodo de lactancia). Cabe recordar aquí que los trabajos con riesgo de exposición a agentes cancerígenos o 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 (ETT), por lo que, en consecuencia, no se pueden celebrar contratos de puesta a disposición con los trabajadores de ETT.

La señalización de seguridad y salud, y en especial la señalización de prohibición de acceso a zonas de riesgo de personas no autorizadas, deberá atenerse a lo establecido por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Se recomienda también consultar la Guía Técnica del INSSBT 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 agentes peligrosos en general deben estar señalizados. En el apartado 4 (*Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y mezclas peligrosas*) del anexo VII del Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se indica lo siguiente:

“1.º Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas 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, en particular de información y/o formación, 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 estos el Real Decreto 665/1997 hace extensiva la obligación de señalizar todos los recipientes sin ninguna excepción.

“2.º 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 1.3.º 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 mezcla peligrosa o detalles adicionales sobre el riesgo.”

“3.º El etiquetado podrá ser sustituido por las señales de advertencia contempladas en el anexo III, con el mismo pictograma o símbolo. Si no existe señal de advertencia equivalente en el anexo III, se deberá utilizar el pictograma de peligro correspondiente, conforme al anexo V del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.”

En el caso del transporte de recipientes dentro del lugar de trabajo, podrá sustituirse o complementarse por señales que sean de aplicación en toda la Unión Europea, para el transporte de sustancias o mezclas peligrosas.”

“4.º Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas 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 4.1.º, 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 dicha identificación.”

Si no existe señal de advertencia equivalente en el anexo III para advertir a las personas de la existencia de sustancias o mezclas peligrosas, se deberá utilizar el pictograma de peligro correspondiente, conforme al anexo V del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo.”

El almacenamiento de diversas sustancias o mezclas peligrosas puede 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 INSSBT sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997).

Es importante destacar que el carácter cancerígeno o mutágeno de categoría 1A o 1B de una sustancia o de una mezcla, sólo queda reflejado de forma específica en la legislación relativa a su comercialización (Reglamento CLP) mediante las indicaciones de peligro H350 “Puede provocar cáncer”, H350i “Puede provocar cáncer por inhalación” y H340 “Puede provocar defectos genéticos” acompañados en ambos casos de la palabra de advertencia “Peligro” y del pictograma cuyo código es GHS08.

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 excepcionalmente 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 del centro de trabajo.

- 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 de acuerdo con el punto 4º del apartado 4 "Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y mezclas peligrosas" 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 y específicos.

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 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 Real Decreto 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 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 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 o mutágenos es la digestiva. Por este motivo, debe prohibirse a los trabajadores que coman, fumen o beban en las zonas de trabajo en las que exista riesgo de contaminación por la presencia de dichos agentes. La posible contaminación de algunas partes del cuerpo, o de la ropa de trabajo, también puede provocar y dilatar la exposición de los trabajadores más allá de las zonas de trabajo en las que exista riesgo de exposición. Por este motivo, y para su aseo personal, el trabajador dispondrá de 10 minutos al abandonar dichas zonas, al menos antes de la comida y tras finalizar su jornada laboral. Este tiempo computará como tiempo efectivo de trabajo. Los trabajadores afectados por la medida deben ser aquellos que la evaluación hubiera identificado como expuestos en función del tipo de tareas que desarrolle. Debe indicarse que este tiempo establecido en el Real Decreto 665/1997 es para lavarse y cambiarse la ropa de trabajo en los lugares destinados para ello, al salir de la zona con riesgo de exposición a cancerígenos o mutágenos, y siempre que proceda.

La contaminación de la ropa de calle debe evitarse utilizando ropa de trabajo adecuada y específica (monos, batas u otras prendas). No se permitirá el uso de esta ropa fuera de las áreas de trabajo con riesgo de exposición a cancerígenos o mutágenos y se guardará siempre de manera separada de la ropa de calle, procurando evitar la contaminación de ésta.

Además de la ropa de trabajo, cuando la exposición no pueda evitarse aplicando medidas de prevención, protección colectiva u organizativa, se suministrarán los equipos y 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 organizativa aplicadas sean insuficientes.
- Las medidas de prevención y protección colectiva u organizativa sean técnicamente inviables.

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 necesaria e imprescindible para evitar el traslado a los hogares, o a otras zonas "limpias", de la posible contaminación presente en la ropa de trabajo. Los trabajadores afectados por esta medida deberán ser aquellos que la evaluación de riesgos hubiera identificado como expuestos en función del tipo de tareas que desarrollen. Si se contrata esta operación con

- 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 salvamento.

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 INSSBT del citado real decreto, así como, adicionalmente, el apéndice 8 de la Guía Técnica del INSSBT para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001).

Conviene resaltar, sin embargo, que cuando se desconozca la naturaleza o la concentración del agente contaminante, se recomienda el uso de equipos de protección respiratoria aislantes o independientes del medio ambiente. Asimismo, en lo referente a los guantes de protección, debe conocerse el grado de protección (nivel de resistencia a la permeación) que los mismos garantizan frente a los productos con los que van a ser usados.

Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse la ropa de trabajo y los equipos de protección individual que puedan estar contaminados por agentes cancerígenos o mutágenos. Tras limpiar, descontaminar y comprobar el buen funcionamiento de estos últimos, siguiendo las instrucciones del folleto informativo facilitado por el fabricante y las instrucciones proporcionadas por el empresario, se guardarán en el lugar previsto para su almacenamiento.

empresas externas, los recipientes utilizados para el envío deberán estar cerrados y ser herméticos para evitar la propagación de la contaminación. Deberán ser etiquetados de manera clara, inequívoca y legible de manera que sean correctamente gestionados por parte de las empresas que 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 de protección, su lavado, limpieza o repara-

ción, los detergentes para el aseo personal, etc.

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.

Frente a situaciones como las descritas, las actuaciones deben encaminarse, con carácter prioritario, a potenciar al máximo la actividad preventiva, tanto desde el punto de vista de la idoneidad y fiabilidad de los equipos e instalaciones utilizados (para su almacenamiento, transporte, proceso, envasado, etc...) como desde el punto de vista de la organización del trabajo / organización de la prevención (autorizaciones de trabajo / procedimientos escritos / instrucciones precisas). Los objetivos a conseguir son:

- Que las situaciones imprevistas sean cada vez más previsibles y, por consiguiente, se hayan tomado las medidas técnicas y organizativas para su control.
- Que ante la materialización de alguna de estas situaciones, las consecuencias sean lo más limitadas posible, tanto en su severidad como en el colectivo afectado.

En caso de fallo de las medidas preventivas enunciadas en el párrafo anterior y que se produzca un accidente o situaciones imprevistas que pudieran suponer una exposición excepcional de los trabajadores, el empresario debe haber previsto y establecido cauces que garanticen la información inmediata, precisa e inconfundible a los trabajadores afectados acerca

de la existencia de tal situación. Asimismo, deberá 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 adoptar 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 del centro de trabajo 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 caída, caída de objetos y 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, sin admitir desviaciones. 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.
- Identificación de situaciones que pudieran comportar la suspensión de la tarea.
- 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 o cualquier otro sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

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.

Debe entenderse que el término “actividades no regulares” se refiere a 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 del riesgo de exposición. Éstas 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:

- Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- El material y los medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación del buen estado.
- La duración de los turnos de trabajo y, en su caso, el establecimiento de rotaciones que garanticen exposiciones cortas de los trabajadores.
- Las circunstancias que podrían exigir la interrupción del trabajo, estableciendo los cauces que garanticen la información inmediata, pre-

cisa 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.

Estas tareas no se encuentran explícitamente contenidas en la relación de actividades o procesos peligrosos para las que el artículo 22 bis 1b del RSP, en desarrollo del artículo 32 bis de la LPRL, exige presencia de recursos preventivos (salvo que las mismas se realicen en espacios confinados, en cuyo caso sí sería preceptiva). No obstante, la presencia del recurso preventivo en la ejecución de tal tipo de tareas, vigilando el cumplimiento de las actividades preventivas previs-

tas en la planificación y comprobando su eficacia, garantizaría la correcta ejecución del procedimiento establecido. Por ello, con criterio técnico preventivo se considera necesaria la presencia de recursos preventivos en tales actividades. En aplicación de lo previsto en el artículo 32 bis 4 de la LPRL, el jefe de trabajo citado en el párrafo anterior podría ser el trabajador asignado por el empresario para realizar tales funciones.

Obviamente, el recurso preventivo designado o asignado para vigilar estas tareas debería tener garantizado poder realizar su función sin que ello supusiera una exposición al agente cancerígeno o mutágeno.

La zona afectada deberá estar señalizada y, en su caso, delimitada mediante el correspondiente balizamiento o cualquier otro sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

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:

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 el centro de trabajo, o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. También se establece la obligación del empresario de realizar reconocimientos previos y periódicos a los trabajadores que ocupan un puesto de trabajo en el que exista un riesgo de enfermedad profesional (art. 243 del Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad) así como la obligatoriedad de llevar a cabo una vigilancia eficaz de la salud en los casos de exposición a radiaciones ionizantes (Real Decreto 783/2001) y a amianto (Real Decreto 396/2006).

La vigilancia específica y adecuada de la salud sólo se realizará a los trabajadores con respecto a los cuales

la evaluación de riesgos indicada en el artículo 3 del Real Decreto 665/1997 ponga de manifiesto un riesgo por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

Todas las actividades de vigilancia de la salud se efectuarán de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 22 de la LPRL, el apartado 3 del artículo 37 del RSP y el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención. Asimismo 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 seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (véase la Guía Técnica del INSSBT del citado Real Decreto), sin perjuicio de las disposiciones más específicas contenidas en el Real Decreto 665/1997.

Las funciones de vigilancia 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 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 sa-

nitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La vigilancia de la salud debe tener un contenido ajustado a las características definidas en la normativa aplicable. Para los riesgos que no hayan sido objeto de reglamentación específica, la LPRL no especifica ni define las medidas o instrumentos de vigilancia de la salud, pero sí establece una preferencia por aquellas que causen las menores molestias al trabajador, encomendando a la Administración Sanitaria el establecimiento de las pautas y protocolos de actuación en esta materia. Este encargo se concreta en el Reglamento de los Servicios de Prevención que encomienda al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y a las Comunidades Autónomas el establecimiento de la periodicidad y contenido de la vigilancia específica de la salud. De los diecinueve protocolos de vigilancia sanitaria específica de los trabajadores informados favorablemente por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y elaborados por el grupo de trabajo de salud laboral de la Comisión de Salud Pública del citado Consejo, cinco pueden aplicarse a la exposición a agentes cancerígenos: amianto, óxido de etileno, agentes citostáticos, cloruro de vinilo monómero y dermatosis profesionales. Esta información, así como el estado de otros protocolos puede actualizarse consultando la página web del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad:

- <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/protocolos.htm>

Hay que señalar que el protocolo de amianto se revisó en el 2013 y está disponible en el documento “Programa Integral de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores que han estado expuestos a Amianto y Protocolo de vigilancia sanitaria específica” disponible en <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ProtoVigiAmianto1.pdf>

En el caso de no existencia de protocolos, estos tendrían que ser elaborados por el servicio de prevención responsable de la vigilancia de la salud en función de la evaluación de riesgos y de los efectos del agente químico en cuestión, en cuyo caso, deberán describirse documentalmente los métodos y criterios utilizados. Todos estos protocolos deberán adaptarse al progreso científico y verificarse su validez para la vigilancia de los efectos cancerígenos o 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.

Las situaciones en las que deberá ofrecerse la vigilancia de la salud a los trabajadores serán las siguientes:

- Antes del inicio de la actividad con exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, ya sea por nueva incorporación o por cambio de puesto de trabajo. Los objetivos que se pretenden con este reconocimiento son dos: conocer el estado de salud inicial del trabajador para poder valorar los cambios del estado de salud en reconocimientos posteriores y detectar trabajadores especialmente sensibles.
- Después de una ausencia prolongada por motivos de salud, con el objetivo de vigilar posibles daños relacionados con la exposición y que de-

bería promover la aplicación de las oportunas medidas preventivas.

- A intervalos regulares en lo sucesivo (según normativa específica o protocolo de la administración, si existiese, 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).
- Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la exposición de uno o varios trabajadores a agentes cancerígenos o mutágenos.

El anexo II del Real Decreto 665/1997 contiene recomendaciones prácticas en materia de vigilancia.

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

Esta posibilidad tiene su razón de ser en el propio objeto de la LPRL que es, según establece su artículo 2, 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 pueda tener el trabajador respecto a la vigilancia que se le ha efectuado en relación con el riesgo de exposición a cancerígenos o mutágenos, haciendo efectivo el derecho constitucional individual a la protección de la salud reconocido como objeto de regula-

ción en el título preliminar de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y, además, en la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, cuyos art. 32, 33 y 34 hacen referencia a este ámbito de actividad. En este sentido, y dadas las especiales características toxicológicas de estos agentes químicos, 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 en periodo de lactancia, menores y trabajadores especialmente sensibles.

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 del puesto de trabajo y demás detalles respecto a su permanencia, riesgos concretos por exposición a 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 la historia clínico-laboral esté perfectamente documentada y actualizada 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, conocer su trazabilidad en cuanto al origen, naturaleza, magnitud, inicio y término, medidas de prevención adoptadas y otros factores, así como los riesgos concurrentes, si los hubiese.

Asimismo, 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 o mutágenos 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 para la protección de la maternidad en el trabajo, en la que deberían tenerse en cuenta las "Directrices para la evaluación de riesgos y protección de la maternidad en el trabajo", elaboradas por el INSSBT.

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.

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 idoneidad 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 espec-

tos, 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, lactantes, menores y trabajadores especialmente sensibles a riesgos por agentes cancerígenos o mutágenos.

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

JUAN CARLOS R.

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

Este real decreto se publicó en el BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997.

ANEXO I LISTA DE SUSTANCIAS, MEZCLAS Y PROCEDIMIENTOS

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.

En el apéndice 2 se ofrece una explicación sobre la calificación como "maderas duras" y se presenta una lista indicativa de algunas maderas duras comerciali-

zadas, acompañadas 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.

La prevención de los daños de los agentes cancerígenos o mutágenos debe centrarse en la eliminación o sustitución del agente.

La LPRL y el RSP señalan de forma genérica que el contenido de los exámenes médicos incluirá, como mínimo, una historia clínico-laboral, donde además de los datos de anamnesis, exploración física, control biológico y exámenes complementarios, se hará constar una descripción detallada de la historia laboral en el puesto de trabajo actual, del tiempo de permanencia en el mismo, de los riesgos detectados y de las medidas de prevención adoptadas.

Este contenido debe facilitar la consecución de los objetivos específicos de la vigilancia de la salud:

1. Conocer el estado de salud de los trabajadores (individual y colectivo) y relacionarlo con la exposición a cancerígenos o mutágenos.
2. La detección precoz de alteraciones de la salud.
3. Evaluar la eficacia de las medidas preventivas e identificar situaciones de riesgo insuficientemente evaluadas y controladas.
4. Informar de la necesidad de adoptar las medidas adecuadas para controlar los riesgos detectados y adaptar el trabajo a las condiciones de salud de las personas.
5. Informar y recordar a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas asociadas al desempeño de su trabajo.

Para conseguir estos objetivos se señalan cuatro actividades: registro de antecedentes médicos y profesionales, entrevista personal -historia clínica-, control biológico (si procede) y detección de efectos precoces y reversibles.

En el caso de la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, disponer de un adecuado registro de exposición profesional e historia clínica es muy importante, ya que los periodos de latencia (tiempo transcurrido desde la exposición a la manifestación clínica o diagnóstico de la enfermedad) es habitualmente elevado, por lo que la normativa señala que la historia clínico-laboral se deberá conservar hasta 40 años después de la exposición.

En relación al control biológico le es de aplicación lo indicado en el apéndice 10 de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos presentes en el lugar de trabajo (Real Decreto 374/2001) publicada por el INSSBT. Los criterios para la realización e interpretación del control biológico se atenderán a lo indicado en el Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España y que contiene los Valores Límites Biológicos (VLB®). Estos están concebidos para usarse complementariamente al control ambiental, permitiendo comprobar la eficacia de las medidas de protección colectiva adoptadas, así como de los equipos de protección personal (EPI) utilizados o detectar una posible absorción dérmica o gastrointestinal, ya que contemplan la absorción por todas las vías de entrada al organismo. Los VLB® no están concebidos como medida de los efectos ni para el diagnóstico de enfermedades profesionales.

Actualmente, la evidencia científica para el diagnóstico precoz de los procesos cancerígenos o mutágenos es limitada, sobre todo teniendo en cuenta que el periodo de latencia puede ser elevado y que no se disponen de pruebas de screening o cribado suficientemente eficaces. Este aspecto debe tenerse en cuenta para no establecer una falsa protección a partir de la vigilancia de la salud sobre los efectos cancerígenos o mutágenos de una sustancia, mezcla o proceso.

Ante la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, se debe tener en cuenta que los efectos sobre la salud pueden ser múltiples. Así, por ejemplo, la exposición a amianto, además de poder producir cáncer de pulmón y mesotelioma pleural o peritoneal, puede producir otras alteraciones de la salud como la asbestosis. En este sentido, la vigilancia de la salud se adaptará a los protocolos aprobados por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, y, si no existiese, se tendrá en cuenta el conocimiento científico sobre el tema. Para determinar el contenido de la vigilancia de la salud se recomienda la consulta de bases científicas. En el apéndice 2 "Información sobre la peligrosidad de los productos químicos" de la Guía Técnica del INSSBT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo (Real Decreto 374/2001), se relacionan las fuentes de información más utilizadas.

ANEXO III
VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL

Nombre del agente	EINECS ¹	CAS ²	Valores límite		Observaciones	Medidas transitorias
			mg/m ³ ³	ppm ⁴		
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 ⁵	1 ⁵	Piel ⁶	Valor límite: 3 ppm (= 9,75 mg/m ³) aplicable hasta el 27 de junio de 2003
Cloruro de vinilo monómero	200-831-0	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 en el 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 dérmica.

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.

III. APÉNDICES

Apéndice 1: CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACION DE RIESGOS O INCUMPLIMIENTOS NORMATIVOS

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. La respuesta negativa a las cuestiones planteadas supone un incumplimiento de 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 (sustancias y mezclas) 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.		
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.		
3. Se dispone de suficiente información sobre la peligrosidad de todos los productos citados anteriormente.		
4. Con total certeza, ninguno de los productos anteriores está clasificado o cumple los criterios para su clasificación como cancerígeno o mutágeno de categoría 1A 3o 1B ni la actividad laboral incluye ningún procedimiento particular calificado como cancerígeno o mutágeno. Si la respuesta es afirmativa, puede darse por finalizado el cuestionario		
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.		
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.		
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.		
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.		
9. Se limitan al máximo las cantidades de los agentes cancerígenos o mutágenos presentes en los lugares de trabajo.		
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.		
11. Se limitan al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.		
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.		
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.		
14. Está garantizada la detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes		
15. Se aplican los procedimientos y métodos de trabajo más adecuados para evitar al máximo la exposición de los trabajadores.		
16. Se han adoptado medidas individuales de protección para los casos en que la exposición no puede evitarse por otros medios.		
17. Se dispone de datos actualizados sobre las cantidades utilizadas o fabricadas de sustancias o mezclas que contengan agentes cancerígenos o mutágenos, así como sobre la cantidad de residuos cancerígenos o mutágenos generada.		
18. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza adecuada de los locales.		
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.		
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.		

21. Existen mecanismos de detección y alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.		
22. Se dispone de medios que permitan la manipulación y transporte seguros de los agentes cancerígenos o mutágenos.		
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.		
24. Está establecido y se cumple un procedimiento de gestión intracentro de los residuos cancerígenos o mutágenos generados en el lugar de trabajo.		
25. Una vez adoptadas todas las disposiciones anteriormente indicadas, se han realizado mediciones para conocer el grado de exposición personal de los trabajadores a agentes cancerígenos o mutágenos.		
26. Se han comparado estas exposiciones con los correspondientes Límites de exposición profesional del anexo III o de la lista del documento "Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España" elaborado por el INSSBT y ha quedado de manifiesto que se respetan.		
27. Los trabajadores están informados de que no deben comer, beber o fumar en el lugar de trabajo.		
28. Se dispone de suficientes y adecuadas instalaciones sanitarias (lavabos, duchas, vestuarios, armarios separados para ropa de calle y de trabajo, etc.).		
29. Se ha informado a los trabajadores expuestos de que deben lavarse y cambiarse de ropa al abandonar la zona con riesgo de exposición a cancerígenos o mutágenos y que disponen del tiempo necesario para ello (10 minutos antes de la comida y otros 10 minutos antes de terminar la jornada), y se conceden tales períodos.		
30. Los trabajadores tienen, usan adecuadamente y conocen las características de la ropa de trabajo y equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.		
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.		
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.		
33. Se dispone de una lista actualizada de los trabajadores con riesgo de exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.		
34. Los trabajadores expuestos están sujetos a un programa de vigilancia adecuada y específica de su salud en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.		
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.		
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.		
37. Los trabajadores están informados sobre las exposiciones accidentales y las exposiciones no regulares, sus causas y las medidas adoptadas para su control.		
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.		
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.		
40. Los trabajadores expuestos reciben formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar sus tareas correctamente.		
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.		

Apéndice 2: LISTA DE MADERAS DURAS

Los términos madera blanda y madera dura proceden del inglés “softwoods” y “hardwoods”. Las maderas blandas son de coníferas (pinos, abetos, cedros, etc.) y las maderas duras son de árboles de hoja caduca (haya, roble, castaño, nogal, etc.) y de otras especies tropicales (caoba, teca, palisandro, etc.). Esta distinción es botánica y hace referencia al sistema de reproducción de las plantas, correspondiendo las maderas blandas a las gimnospermas y las maderas duras a las angiospermas. Las características físicas tales como la densidad y la dureza de los dos tipos de maderas no son elementos distintivos ya que se superponen en buena medida.

El Real Decreto 665/1997 es de aplicación a “trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras”, como se especifica en su anexo I. El nivel de los conocimientos actuales respecto a los efectos de la exposición al polvo de madera, tanto procedente de maderas duras como de maderas blandas, ha evolucionado considerablemente desde la fecha en que fue aprobada la Directiva 1999/38/CE. El principal organismo técnico de reconocido prestigio internacional en carcinógenos, la Agencia Internacional de la Investigación sobre el Cáncer (IARC) indica, en su revisión más reciente sobre este tema, que existe fuerte evidencia en la asociación entre exposición al polvo de madera y el desarrollo de cánceres nasales². Si bien la evidencia ha demostrado claramente la carcinogenicidad del polvo

de maderas duras, es preciso añadir que hay pocos estudios que evalúen específicamente los efectos según las especies de árbol. Existe por tanto, cierta dificultad para aclarar si estos efectos son atribuibles de forma exclusiva al polvo de maderas duras o si son el resultado de la exposición al polvo de ambos tipos de madera.

El Real Decreto 665/1997 también es de aplicación a las mezclas de polvos, entre los cuales esté presente algún tipo de madera dura. Un caso frecuente y de especial dificultad para el reconocimiento del tipo de madera utilizada lo constituyen los tableros de aglomerados, dado que pueden estar compuestos por varios tipos de maderas, virutas e incluso restos procedentes de los embalajes. Generalmente, su composición resulta desconocida para el usuario. En estos casos será preciso solicitar la composición de los aglomerados al fabricante o suministrador de los mismos, de acuerdo con el artículo 41 de la LPRL y del artículo 3.1a del RD 374/2001.

Conforme a lo indicado en la Disposición final primera del Real Decreto 665/1997, se incluyen a continuación unas listas indicativas³ de maderas duras y blandas, con su nombre científico y común. Debe indicarse que en la práctica se utilizan otras maderas en proporciones importantes, y que en caso de ser maderas duras, también les será de aplicación del Real Decreto 665/1997.

MADERAS DURAS	
Género - especie	Nombre común (inglés / castellano)
Acer	Maple / Arce
Alnus	Alder / Aliso
Betula	Birch / Abedul
Carya	Hickory / Nogal americano, pacano
Carpinus	Hornbeam / Carpe
Castanea	Chestnut / Castaño
Fagus	Beech / Haya
Fraxinus	Ash / Fresno
Juglans	Walnut / Nogal
Platanus	Sycamore / Sicomoro, platano
Populus	Cottonwood, aspen poplar / Chopo, álamo
Prunus	Cherry / Cerezo
Quercus	Oak / Roble
Salix	Willow / Sauce
Tilia	Linden, basswood / Tilo
Ulmus	Elm / Olmo

MADERAS DURAS TROPICALES	
Género - especie	Nombre común (inglés / castellano)
Agathis australis	Kauri pine / Kauri
Chlorophora excelsa	Iroko / Iroko
Dacrydium cupressinum	Rimu / Rimu
Dalbergia	Rosewood / Palisandro
Dalbergia nigra	Brazilian rosewood / Jacarandá de Brasil
Diospyros	Ebony / Ébano de Asia
Khaya	African mahogany / Caoba africana
Mansonia	Mansonia / Mansonia
Ochroma	Balsa / Balsa
Palaquium hexandrum	Nyatoh / Nyatoh
Pericopsis elata	Afromosia / Afromosia
Shorea	Meranti / Meranti
Tectona grandis	Teak / Teca
Terminalia superba	Limba, afara / Limba
Triplochiton scleroxylon	Obeche, samba / Obeche, samba

² IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 100C. A Review of Human Carcinogens: Arsenic, Metals, Fibres and Dusts

³ IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 62. Wood dust and Formaldehyde

MADERAS BLANDAS	
Género - especie	Nombre común (inglés / castellano)
<i>Abies</i>	Fir / Abeto
<i>Chamaecyparis</i>	False cypress / Falso ciprés
<i>Cupressus</i>	Cypress / Ciprés
<i>Larix</i>	Larch / Alerce
<i>Picea</i>	Spruce / Pice
<i>Pinus</i>	Pine / Pino
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas fir / Pino de Oregón, abeto de Douglas
<i>Sequoia sempervirens</i>	Redwood / Secuoya
<i>Thuja</i>	Thuja / Tuya
<i>Tsuga</i>	Hemlock / Hemlock

Apéndice 3: SUSTITUCIÓN DE AGENTES CANCERÍGENOS O MUTÁGENOS

1. INTRODUCCIÓN

La sustitución del agente químico peligroso queda establecida como la medida prioritaria para la prevención del riesgo químico en el trabajo en el Real Decreto 374/2001, en plena consonancia con el principio de reducción de los riesgos en origen establecido en el artículo 15 de la LPRL.

Para algunos agentes químicos de efectos especialmente graves, como es el caso de los cancerígenos o mutágenos, debido a su modo de acción y a la inexistencia de un umbral de no-efecto, la necesidad técnica de prevenir los riesgos mediante sustitución es aún mayor y así lo refleja su normativa específica (Real Decreto 665/1997).

La sustitución de un agente químico peligroso debe entenderse como un concepto amplio que no solamente implica el mero cambio de un agente por otro, sino también su sustitución parcial (o reducción de la cantidad utilizada) en productos y en procesos, consiguiendo un resultado funcionalmente equivalente al obtenido mediante el agente o proceso original, que implique globalmente un menor riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, así como para el medioambiente.

Así pues, pueden distinguirse distintos niveles de intervención:

- Cambio total de un agente por otro sin afectar al proceso productivo, y mínimamente a los procedimientos de trabajo. Por ejemplo: sustituir un hidrocarburo clorado por un detergente para desengrasar unas determinadas piezas metálicas.
- Sustitución parcial del agente químico. Por ejemplo: reducción de un componente peligroso en un disolvente utilizado para eliminar la marca de un rotulador en las piezas acabadas.
- Sustitución del proceso, realizando cambios operativos que eliminen o reduzcan el uso del agente químico. Por ejemplo: sustituir el pintado mediante proyección aerográfica por pintado por inmersión; sustituir el cordón de soldadura eléctrica por soldadura por puntos; aplicar una limpieza con agua a presión y temperatura en lugar de utilizar un disolvente orgánico como desengrasante.
- Eliminación del proceso: realizar cambios en el proceso, de forma que se elimine la necesidad de usar el agente químico. Por ejemplo: evitar la necesidad de limpiar, pintar o soldar las piezas, porque se emplea otra tecnología que no requiere de esas etapas, que fabrica las piezas ya soldadas, o sin necesidad de ser pintadas, etc.

La sustitución presenta una particularidad diferencial respecto al resto de medidas preventivas, que es su posible incidencia directa en el proceso productivo. En consecuencia, cualquier decisión en materia de sustitución es especialmente delicada y debe necesariamente considerarse desde los distintos ámbitos del centro de trabajo. De ahí se deriva la mayor dificultad de su implantación en comparación con otras medidas convencionales como el confinamiento del proceso o la ventilación y, en definitiva, su menor grado de aplicación en la práctica, pese a su prioridad en la jerarquía preventiva.

2. LA SUSTITUCIÓN EN LA NORMATIVA DE COMERCIALIZACIÓN DE AGENTES QUÍMICOS EN LA UE: EL REGLAMENTO REACH

El empresario tiene establecidas sus obligaciones directas en materia de sustitución de agentes químicos peligrosos en los artículos 4 y 5 del Real Decreto 665/1997. Sin embargo, en un sentido más amplio, la legislación sobre comercialización de productos químicos, el Reglamento REACH, pese a no ser normativa laboral, le afecta como usuario mediante la autorización y restricción a la fabricación, comercialización y uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos, promoviendo la búsqueda de alternativas válidas que facilitan enormemente el cumplimiento de sus obligaciones preventivas.

El Reglamento REACH tiene por objetivo regular el mercado interior de sustancias químicas en la UE garantizando un nivel elevado de protección de la salud humana y el medio ambiente. Uno de los pilares fundamentales para la consecución de este objetivo es la aplicación del principio de sustitución en los siguientes términos: *“exigir la sustitución de una sustancia como tal, en forma de mezcla o contenida en un artículo, cuando la fabricación, utilización o comercialización de dicha sustancia suponga un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, teniendo en cuenta la disponibilidad de sustancias y tecnologías alternativas, adecuadas y más seguras, así como los beneficios socioeconómicos resultantes de los usos de la sustancia que plantea un riesgo inaceptable.”* (considerando (73)).

La articulación de este principio general está ligada al proceso de autorización de sustancias, al que el Reglamento REACH dedica su Título VII. Existen determinadas sustancias especialmente preocupantes en relación a sus efectos, cuya puesta en el mercado estará sujeta a la concesión de una autorización (temporal y condicionada) por parte de la Comisión Europea. El artículo 57 del Reglamento REACH establece los agentes químicos que requerirán dicha autorización, entre otros, los cancerígenos o mutágenos de categorías 1A o 1B.

Los criterios para la concesión de la autorización por parte de la Comisión (artículo 58 del Reglamento REACH) en el caso específico de sustancias cancerígenas o mutágenas, son:

- a) Demostración de que el riesgo para la salud y el medioambiente derivado del uso de la sustancia está suficientemente controlado. Ello se recoge en el escenario de exposición, documento anexo obligatoriamente a las fichas de datos de seguridad para las sustancias de mayor volumen de comercialización (≥ 10 toneladas/año). En él figuran las medidas preventivas necesarias y el valor previsto de la exposición, que debe ser inferior a un límite también establecido para cada sustancia y basado en efectos para la salud (DNEL, *Derived No Effect Level*).
- b) En el caso de sustancias sin umbral de exposición seguro (la mayoría de cancerígenos o mutágenos), y por lo tanto para las que no puede demostrarse que existen formas de controlar suficientemente el riesgo, según lo descrito en el apartado anterior, será necesario que el balance socioeconómico de su uso sea positivo y que no existan sustancias o tecnologías alternativas adecuadas.

El plan de sustitución debe contemplar necesariamente un análisis de alternativas, con un estudio de la viabilidad técnica y económica de la sustitución, incluida información sobre toda investigación y desarrollo que el solicitante esté realizando o se proponga realizar y una estimación de los plazos previstos para la consecución de los objetivos de las distintas fases del plan.

Por otra parte, el Reglamento REACH contiene en su anexo XVII un listado de sustancias, mezclas y artículos peligrosos y usos sujetos a restricción de fabricación, comercialización y uso, que implica, en algunos casos, la prohibición total de la sustancia. Todos los productos clasificados como cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción (CMR) tienen restringida, con carácter general, su utilización sólo a usos profesionales, aunque existen algunas excepciones de sustancias, mezclas o artículos de este grupo que han sido ampliamente utilizadas en materiales o productos de uso extendido entre la población en general (medicamentos, cosméticos, carburantes, determinadas pinturas...).

Por todo lo expuesto en párrafos anteriores, se prevé que la aplicación del Reglamento REACH fomente la investigación en alternativas al uso de las sustancias de mayor peligrosidad, comportando en muchos casos su sustitución progresiva en el mercado europeo.

3. EL PROCESO DE SUSTITUCIÓN

Al abordar un proceso de sustitución dentro del centro de trabajo, se identifican dificultades tanto de tipo técnico como de tipo organizativo, que se analizan brevemente en este apartado, proponiendo ayudas y enfoques que pueden resultar útiles desde el punto de vista práctico.

En el ámbito de las dificultades técnicas se sitúa la búsqueda de alternativas menos peligrosas que sean técnicamente viables para el objetivo que se persigue (ya sea un producto final, una aplicación o uso del agente) y que comporten globalmente un nivel de riesgo menor. Para ello puede resultar útil, si se trata de un agente químico utilizado para una tarea o uso muy concreto:

- Contactar con el proveedor del agente químico, que es quien pone a disposición la sustancia en el mercado y tiene interés en proporcionar la alternativa.
- Contactar con empresas del mismo sector, preferentemente a través de las asociaciones empresariales correspondientes, para examinar cuál es la solución que otras empresas con el mismo problema han ensayado o implantado.
- Apoyarse en el conocimiento interno del que dispone centro de trabajo a través de los trabajadores que tienen relación con la sustancia a sustituir (operarios, mandos intermedios, técnicos de prevención, comerciales, responsables de desarrollo, responsables económicos, dirección, etc.). La experiencia aportada por ellos puede ser decisiva a la hora de identificar alternativas e iniciar su estudio de viabilidad.

Existen pocos casos de sustitutos universales, debiéndose destacar que la búsqueda de sustitutos, ya sean sustancias, mezclas, procesos nuevos o adaptación de los existentes, está necesariamente ligada a cada uso concreto y por lo tanto es más adecuado hablar del "sustituto de una sustancia para tal uso" y no del "sustituto de una sustancia". Así, por ejemplo, con la entrada en el mercado de las fibras (y otros materiales) sustitutivos del amianto, el número final de alternativas disponible supera ampliamente el número de tipos de amianto utilizado, 7 variedades, de las cuales 2 suponían un 80% de la utilización total de amianto.

Por otra parte, las dificultades de orden organizativo incluyen la gestión de los cambios que supone la introducción de un nuevo agente en el proceso y el rechazo que ello puede originar inicialmente en los distintos estamentos del centro de trabajo. En este punto es importante llevar a cabo un estudio económico que incluya no sólo los costes y beneficios direc-

tos, sino también los aspectos intangibles o beneficios indirectos, como la mejora de la salud de los trabajadores, de la salud pública, de la imagen corporativa, de la generación de conocimiento y consiguiente innovación y de la puesta en el mercado de productos más seguros.

La participación de los trabajadores es esencial en el éxito del proceso de sustitución, ya sea en la fase de estudio, porque pueden aportar datos relevantes sobre los requisitos que debe reunir el agente sustituto, o bien porque de ellos depende la correcta implantación de la medida, después de haber recibido una adecuada formación e información sobre la forma de proceder ante los cambios incorporados.

Para acometer con éxito las dificultades mencionadas es esencial abordar de manera sistemática el proceso de sustitución de un agente químico peligroso, de forma análoga a como se gestionan otros proyectos de distintas áreas del centro de trabajo.

Se han publicado diversos procedimientos de este tipo centrados específicamente en la sustitución de agentes químicos peligrosos, que se relacionan en el apartado "Fuentes de Información". Se menciona aquí uno de ellos, propuesto por Guérin et. al. (véase Nota Técnica de Prevención nº 673) que consta de nueve pasos:

1. Identificación del problema.
2. Creación del comité de sustitución.
3. Estudio y definición de los criterios de selección de sustitutos.
4. Opciones de sustitución.
5. Ensayos a pequeña escala.
6. Evaluación de los nuevos riesgos.
7. Comparación y elección del sustituto.
8. Implantación.
9. Evaluación.

Existen otras herramientas (la mayoría consultables a través de Internet) dirigidas a asistir en alguna parte específica del proceso de sustitución: bases de datos conteniendo información sobre alternativas a distintos agentes o procesos, métodos de comparación de los riesgos, como el "Modelo de columnas" desarrollado por el BIA (Institut für Arbeitssicherheit) (véase Nota Técnica de Prevención nº 712), etc. En el apartado "Fuentes de Información" de esta Guía se muestran algunos enlaces de interés para llevar a cabo un proceso de sustitución de agentes cancerígenos o mutágenos.

IV. FUENTES DE INFORMACIÓN

A) Legislación relacionada

- **Ley 31/1995** de 8.11 (Jefatura del Estado, BOE de 10.11.1995). Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 39/1997** de 17.01 (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 31.1.1997). Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 374/2001** de 6.04 (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 396/2006** de 31.03 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 11.4.2006). Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- **Real Decreto 171/2004** de 30.01. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE de 31.1.2004). 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 486/1997** de 14.04 (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 6.07 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 26.7.2001). Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- **Real Decreto 363/1995** de 10.03 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 5.6.1995). Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 255/2003** de 28.02 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 4.3.2003). Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 1802/2008** de 3.11 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 4.11.2008). Modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1272/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- **Real Decreto 717/2010**, de 28.05 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 28.6.2010). Modifica el Real Decreto 363/1995, de 10.3.1995, que aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28.2.2003, que aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Reglamento (CE) 1907/2006** del Parlamento Europeo y del Consejo de 18.12. (DOUE L 396 de 30.12.2006) relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.
- **Reglamento (CE) nº 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16.12. (DOUE L 353, de 31.12.2008) sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP), y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.
- **Real Decreto 1237/2011**, de 8.09 (Ministerio de Defensa, BOE de 28.9.2011). Establece la aplicación de exenciones por razones de defensa, en materia de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas.
- **Real Decreto 485/1997** de 14.04 (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 30.05 (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 298/2009**, de 6.3 (Ministerio de la Presidencia, BOE 7.3.2009). Aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.

- **Real Decreto 216/1999** de 5.02 (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 840/2015**, de 21.09 (Ministerio de la Presidencia, BOE de 20.10.2015). Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 656/2017** de 23.06 (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, BOE 25.07.2017). Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- **Real Decreto 1027/2007** de 20.07 (Ministerio de Presidencia, BOE 29.08.2007). Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- **Real Decreto Legislativo 8/2015** de 30.10 (Ministerio de Empleo y Seguridad Social, BOE 31.10.2015, rect. 11.02.2016). Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- **Ley 14/1986** de 25.04 (Jefatura del Estado, BOE de 29.4.1986). General de Sanidad.
- **Ley 33/2011**, de 4.10 (Jefatura del Estado, BOE de 5.10.2011). General de Salud Pública.
- **Real Decreto 1299/2006** de 10.11 (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE 19.12.2006). Aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- **Real Decreto 843/2011** de 17.06 (Ministerio de Presidencia, BOE 04.07.2011). Criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- **Ley Orgánica 15/1999** de 13.12. (Jefatura del Estado, BOE de 14.12.1999). Protección de datos de carácter personal.
- **Real Decreto 1720/2007**, de 21.12 (Ministerio de Justicia, BOE de 19.1.2008). Aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.
- **Ley 22/2011** de 28.07 (Jefatura del Estado, BOE de 29.7.2011). Ley de residuos y suelos contaminados.
- **Orden MAM/304/2002** de 8.02 (Ministerio de Medio Ambiente, BOE de 19.2., rect. 12.3.2002).

Publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- **Real Decreto 180/2015** de 13.06 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, BOE de 7.4.2015). Regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- **Reglamento (UE) 1357/2014** de la Comisión de 18.12. (DOUE L 365, de 19.12.2014, rect. 18.02.2017, rect. 18.02.2017). Sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- **Decisión 2014/955/UE** de la Comisión de 18.12. (DOUE L 370, de 30.12.2014, rect. 17.02.2017). Lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

B) Publicaciones del INSSBT

La mayoría de publicaciones del INSSBT, entre ellas la colección completa de Notas Técnicas de Prevención, pueden consultarse y descargarse gratuitamente a través del catálogo de publicaciones de su página web:

- <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/CATALOGOS/2016/Catalogo%20de%20publicaciones%202016.pdf>

Por otra parte, los contenidos en materia de riesgo químico se encuentran organizados en un portal temático estructurado por temas para facilitar su consulta:

- http://www.insht.es/portal_riesgoquimico

Guías técnicas

- [Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos presentes en los lugares de trabajo \(Real Decreto 374/2001\). INSSBT, 2013](#)
- [Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto. \(Real Decreto 396/2006\). INSSBT, 2008](#)
- [Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual \(Real Decreto 773/1997\). INSSBT, 2012](#)
- [Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo \(Real Decreto 485/1997\). INSSBT, 2009](#)
- [Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo \(Real Decreto 486/1997\). INSSBT, 2015](#)

- [Directrices para la evaluación de riesgos y protección de la maternidad en el trabajo. INSSBT, 2011](#)

Notas técnicas de prevención (NTP).

- [NTP 441](#): Tóxicos para la reproducción masculina
- [NTP 514](#): Productos químicos carcinógenos: sustancias y preparados sometidos a la Directiva 90/394/CEE
- [NTP 542](#): Tóxicos para la reproducción femenina
- [NTP 673](#): La sustitución de agentes químicos peligrosos: aspectos generales
- [NTP 712](#): Sustitución de agentes químicos peligrosos (II): criterios y modelos prácticos
- [NTP 871](#): Regulación UE sobre productos químicos (I): Reglamento REACH
- [NTP 878](#): Regulación UE sobre productos químicos (II): Reglamento CLP: aspectos básicos
- [NTP 881](#): Regulación UE sobre productos químicos (IV). Reglamento CLP: peligros para la salud y para el medioambiente
- [NTP 973](#): Reglamento CLP. Criterios generales para la clasificación de mezclas
- [NTP 974](#): Reglamento CLP. Clasificación de mezclas: peligros para la salud
- [NTP 1030](#): Carcinógenos: criterios para su clasificación

C) Fuentes de información específicas

Cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción

- Brown JA. HAZMAP: Information on Hazardous Chemicals and Occupational Diseases. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services; 2009. Disponible en: <http://hazmap.nlm.nih.gov>
- IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 62. Wood dust and Formaldehyde. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1995. Disponibles en: <http://monographs.iarc.fr>
- IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 100. A Review of Human Carcinogens. (Part A-F). Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2012. Disponibles en: <http://monographs.iarc.fr>
- INSSBT. INFOCARQUIM: Base de datos de agentes cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la re-

producción. INSSBT; 2011. Disponible en: <http://infocarquim.INSSBT.es>

- Kogevinas M, van der Haar R, Fernández F, Kauppinen T. CAREX-Esp: Sistema de información sobre exposición ocupacional a cancerígenos en España en el año 2004. Disponible en: <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=2629>
- National Toxicology Program. Report on Carcinogens, Twelfth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, NTP; 2011. Disponible en: <http://ntp.niehs.nih.gov/go/roc12>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Programa Integral de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores que han estado expuestos a Amianto y Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ProtoVigiAmianto1.pdf>

Sustitución de sustancias peligrosas

- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Fichas de sustitución de sustancias químicas CMR. ANSES; 2009. Disponibles en: http://www.substitution-cmr.fr/index.php?id=18&no_cache=1
- Barlett IW, Dalton AJP, McGuinness A, Palmer H. Substitution of Organic Solvent Cleaning Agents in the Lithographic Printing Industry. Ann Occup Hyg. 1989; 32(2): 83-90.
- Canaleta E, Romano D. Catálogo de experiencias sindicales de sustitución. ISTAS; 2009. Disponible en: http://www.istas.net/risctox/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3532
- ChemSec. SIN (Substitute It Now!) List. The International Chemical Secretariat; 2012. Disponible en: www.sinlist.org
- Cooperation Centre Hamburg IFE, ISTAS, ChemSec, Grontmij. SUBSPORT: Portal europeo sobre sustitución. Disponible en: <http://www.subsport.eu>
- Cooperation Centre Hamburg, INRS, ISTAS. CLEANTOOL: Base de datos europea de buenas prácticas en procesos de limpieza de superficies metálicas. Disponible en: <http://cleantool.org>
- Crespo M, Ferrer A. Guía para la sustitución de sustancias peligrosas en la empresa: Manual práctico para la intervención. ISTAS; 2005. Disponible en: <http://www.istas.net/ecoinformas08/web/abreenlace.asp?idenlace=2428>

- Danish Working Environment Authority. CAT-SUB: Catálogo de sustituciones. Disponible en: <http://www.catsub.eu>
 - Diallo FB, Bégin D, Gérin M. La substitution des solvants par les esters méthyliques d'acides gras d'huiles végétales. IRSST; 2010. B-079.
 - Filskov P et al. Substitutes for Hazardous Chemicals in the Workplace. CRC-Press; 1996.
 - Gérin M. Solvants industriels. Santé, Sécurité, Substitution. Paris: Masson; 2002.
 - GreenBlue. CleanGredients: Base de datos de químicos de los productos de limpieza. Disponible en: <http://cleangredients.org>
 - Greenpeace European Unit. Safer chemicals within REACH: Using the Substitution Principle to drive Green Chemistry. Brussels; 2003. Disponible en: <http://www.greenpeace.org.uk/MultimediaFiles/Live/FullReport/6031.pdf>
 - Health and Safety Executive. Seven steps to successful substitution of hazardous substances. London: HSE; 1994.
 - IFA, DGUV. Modelo de columnas para la búsqueda de sustitutos. 2009. Disponible en: http://www.dguv.de/ifa/de/praghs_spaltenmodell/spaltenmodell/index.jsp
 - INRS. Fichas prácticas para la ayuda a la identificación y a la sustitución. Disponibles en: <http://www.inrs.fr/accueil/header/actualites/nouvelles-far-fas.html>
 - Lissner L, Romano D. Substitution for Hazardous Chemicals on an international level. The approach of the European Project SUBSPORT. New Solutions. 2011; 21(3): 477-497.
 - Lohse J, Lissner L, Wirts M, Ahrens A, Heitmann K, Lundie S et al. Substitution of hazardous chemicals in products and processes. Report compiled for the Directorate General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection of the Commission of the European Communities. Hamburg: 2003. B3-4305/2000/293861/MAR/E1. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/chemicals/pdf/substitution_chemicals.pdf
 - Lowell Center for Sustainable Production, University of Massachusetts Lowell. Publicaciones sobre evaluación de alternativas. Disponible en: <http://www.sustainableproduction.org/publ.alternatives.php>
 - Olear P, Pou R, Rabassó J, Sanz P. Guía práctica para la sustitución de agentes químicos por otros menos peligrosos en la industria. Barcelona: Foment del Treball Nacional; 2011. Disponible en: http://www.foment.com/prevencion/documentos/libros/2011/Guia_sustitucion_Agentes_Quimicos.pdf
 - Research Triangle Institute. U.S. Environmental Protection Agency. SAGE: Solvent Alternatives Guide. Guía de alternativas para disolventes. Disponible en: <http://www.p2pays.org/ref/19/18161/altern.cfm.htm>
 - Rosander P, Nimpuno N. Substitution 1.0. The art of delivering toxic-free products. Chemical Secretariat; 2008. Disponible en: http://www.envirocentre.ie/includes/documents/080917_substitution_1.0%5B1%5D.pdf
 - The Ecological Council. Hazardous Chemicals Can Be Substituted: Developments since 2006. Copenhagen: The Ecological Council; 2012. Disponible en: http://www.ecocouncil.dk/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1024&Itemid=1024
- #### D) Otras fuentes de información
- International Agency for Research on Cancer (Centre international de Recherche sur le Cancer). Francia. <http://www.iarc.fr>
 - Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health. EEUU. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/cancer/>
 - Occupational Safety & Health Administration. U.S. Department of Labor. EEUU. <http://www.osha.gov/SLTC/carcinogens/index.html>
 - Canadian Center for Occupational Health and Safety. Canadá. http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/occupational_cancer.html
 - Occupational Cancer Research Centre. Canadá. <http://occupationalcancer.ca>
 - Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Francia. <http://www.inrs.fr/accueil/risques/chimiques/cancerogenes-mutagenes.html>
 - Institut National du Cancer. Francia. <http://www.e-cancer.fr/prevention/travail-et-cancers/>

Para cualquier observación o sugerencia en relación con esta Guía puede dirigirse al

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo

C/ Dulcet, 2 - 08034 BARCELONA

Tfn: 93 280 01 02 Fax: 93 280 36 42

Correo electrónico: cnctinsht@inssbt.meyss.es



www.insht.es



GT.109.1.17



9 788474 258257



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD, SALUD Y BIENESTAR
EN EL TRABAJO