

!!! MÁS VALE PREVENIR QUE... !!!

LA ELIMINACIÓN O REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO QUÍMICO: ELIMINACIÓN O SUSTITUCIÓN DE AGENTES QUÍMICOS PELIGROSOS.

INTRODUCCIÓN

La sustitución es una medida preventiva consistente en eliminar un determinado riesgo actuando en el origen, ya sea por utilización de un agente químico alternativo o bien empleando otro proceso. En la mayoría de los casos, ello implicará la aparición de un nuevo riesgo, obligatoriamente de menor magnitud, puesto que de no ser así la Ley de Prevención de Riesgos Laborales no nos permitiría adoptar dicha medida (artículo 15.4, de la Ley 31/1995), que deberá valorarse (actualizando la evaluación de riesgos) y controlarse de forma adecuada.

LA ELIMINACIÓN O SUSTITUCIÓN DE AGENTES QUÍMICOS PELIGROSOS EN LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La legislación en materia de seguridad y salud laboral de referencia, tiene como punto de partida el **artículo 15, letras a), c), e) y f), de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, donde se establecen como medidas preventivas prioritarias: el evitar cualquier tipo de riesgo y la eliminación del riesgo en origen, además de, tener en cuenta la evolución de la técnica y sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

En cuanto a la **reglamentación específica sobre agentes químicos**, el Real Decreto 374/2001, sobre la prevención de riesgos derivados de los agentes químicos en el trabajo, establece, en su artículo 5, que: *"el empresario garantizará la eliminación o reducción al mínimo del riesgo que entrañe un agente químico peligroso para la salud y seguridad de los trabajadores durante el trabajo. Para ello, el empresario deberá, preferentemente, evitar el uso de dicho agente sustituyéndolo por otro o por un proceso químico que, con arreglo a sus condiciones de uso, no sea peligroso o lo sea en menor grado."*



Cuando la naturaleza de la actividad no permita la eliminación del riesgo por sustitución, el empresario garantizará la reducción al mínimo de dicho riesgo aplicando medidas de prevención y protección que sean coherentes con la evaluación del riesgo".

La sustitución, pues, constituye la medida preventiva prioritaria y preferente, entre todas las medidas de prevención posibles frente a los riesgos derivados de los agentes químicos.






Para los casos en los que el trabajo implique la manipulación o utilización de agentes químicos cancerígenos o mutágenos en el puesto de trabajo o en el proceso industrial, el principio de sustitución se convierte en un imperativo legal por el artículo 4, del Real Decreto 665/1997, sobre la prevención de riesgos derivados de agentes cancerígenos y mutágenos en el trabajo: *"En la medida en que sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes cancerígenos o mutágenos, en particular mediante su sustitución por una sustancia, un preparado o un procedimiento que, en condiciones normales de utilización, no sea peligroso o lo sea en menor grado para la salud o la seguridad de los trabajadores."* Por lo tanto, ese artículo indica claramente que, siempre que sea técnicamente posible, la medida obligatoria para eliminar el riesgo por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos debe ser la sustitución de estos agentes o el procedimiento que los origine. La obligación de la sustitución se mantiene incluso si la alternativa (sustancia, preparado o procedimiento) es más costosa que el original. El hecho de que un artículo 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 se debe contemplar esta solución, y si no se adopta, se deberá justificar por el empresario, de forma expresa y por escrito, la imposibilidad técnica de llevarla a cabo.

Por otra parte, también el nuevo Reglamento Europeo **REACH** (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) fomenta, como objetivo prioritario, el principio de sustitución de agentes químicos peligrosos.

Junto a todas estas obligaciones legales, **también existen importantes razones científico-técnicas** en materia de prevención de riesgos laborales para plantear la sustitución de los agentes químicos peligrosos. Porque, por ejemplo, la sustitución puede resultar la medida preventiva de mayor eficacia frente a aquellas sustancias para las que es difícil, si no imposible, establecer niveles o concentraciones seguras de exposición (VLA – Valores Límite Ambientales), como en el caso de los cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción de categoría 1 y 2 y, también, de las sustancias con efectos sensibilizantes y alergénicos.

Cancerígeno, Primera o Segunda Categoría (R45 o R49)	Sustancias que, se sabe, son carcinogénicas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa/efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición del cáncer. Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer. Dicha presunción se fundamenta
--	---



	<p>generalmente en: estudios apropiados a largo plazo en animales, u otro tipo de información pertinente.</p>
<p>Mutágeno, Primera o Segunda Categoría (R46)</p> 	<p>Sustancias que, se sabe, son mutagénicas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa-efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición de alteraciones genéticas hereditarias.</p> <p>Sustancias que pueden considerarse como mutagénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir alteraciones genéticas hereditarias. Dicha presunción se fundamenta generalmente en: estudios apropiados en animales, u otro tipo de información pertinente.</p>
<p>Tóxico para la reproducción, Primera o Segunda Categoría (R60 o R61)</p> 	<p>Sustancias de las que se sabe que perjudican la fertilidad de los seres humanos.</p> <p>Sustancias de las que se sabe producen toxicidad para el desarrollo de seres humanos, o la aparición posterior de efectos tóxicos para el desarrollo de la descendencia.</p> <p>Sustancias que deben considerarse como perjudiciales para la fertilidad de los seres humanos.</p> <p>Sustancias que deben considerarse como tóxicos para el desarrollo de los seres humanos.</p>
<p>Sensibilizantes</p>	<p>Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilización, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos nocivos característicos.</p> <p>- por inhalación: R42</p>  <p>Xn</p> <p>- contacto cutáneo: R43</p>  <p>Xi</p>

Por lo tanto, desde un punto de vista técnico, aunque la legislación no ha establecido claramente un orden que indique qué sustancias son prioritarias para su sustitución en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, de acuerdo con los efectos sobre la salud de las mismas, sí pueden destacarse unos **grupos de sustancias químicas para las que se considera muy necesaria la búsqueda de alternativas que eviten su uso:**

1. Cancerígenos, Mutágenos y Tóxicos para la Reproducción.
2. Sensibilizantes.
3. Sustancias Tóxicas y Muy Tóxicas (con inclusión de las neurotóxicas), Persistentes y Bioacumulativas en el medio ambiente y los seres vivos.
4. Alteradores Endocrinos.

Tabla 1. Criterios legales y técnicos para fijar las prioridades de sustitución de agentes químicos peligrosos.

Agentes químicos peligrosos	Frases R * asociadas	Normativa y Recomendaciones sobre sustitución	Comentarios
0. En general (todos).	Frases R	RD 374/2001 y Guía Técnica del INSHT. Límites de Exposición Profesional del INSHT (LEP).	Establece el principio de sustitución de agentes químicos peligrosos, como medida prioritaria en la prevención del riesgo químico.
1. Cancerígenos, Mutágenos, Tóxicos para la reproducción.	R40 R45 R49 R68 R46 R60-64	RD 665/1997 y sus modificaciones. LEP (INSHT), tablas 2 y 3.	Se aplicará el principio de sustitución siempre, cuando sea técnicamente posible.
2. Sensibilizantes.	R42-43	LEP (INSHT), notación Sen.	Algunos irritantes (R36-38) pueden sensibilizar tras exposición prolongada.
3. Tóxicos y Muy Tóxicos, Persistentes y Bioacumulativos.	R23-29 R31-33 R50-59 R66-68 <i>No hay frases R</i>	LEP (INSHT). Legislación medioambiental: Directiva 2000/60/CE, Decisión 2455/2001/CE,	La legislación medioambiental limita las emisiones aéreas y los vertidos para determinadas sustancias



	<i>específicas para todos.</i>	RD 117/2003 (listado no exhaustivo).	contaminantes del medio.
4. Alteradores Endocrinos.	<i>No tienen frases R específicas.</i>	Estrategia comunitaria en materia de alteradores endocrinos. COM (1999)706. Comisión de las Comunidades Europeas. COM (2001)262 final. Notación <i>ae</i> (alterador endocrino) en los LEP (INSHT).	Los LEP (INSHT) no han sido establecidos para prevenir la alteración endocrina.

(*) Deberán considerarse también las combinaciones de Frases R, que no se incluyen aquí.

DIFICULTADES EN LA SUSTITUCIÓN DE AGENTES QUÍMICOS

La sustitución de un agente químico peligroso por otro que entrañe menor peligro requiere afrontar diversas dificultades, tanto de tipo técnico, como organizativas o de gestión empresarial, que resultan igualmente importantes a la hora de lograr que el proceso de sustitución de un agente químico se realice con éxito.

Dificultades de tipo técnico:

- La búsqueda de agentes químicos que sean sustitutos viables desde un punto de vista estrictamente técnico.
- El estudio y la valoración de la peligrosidad de los nuevos agentes químicos a emplear que, aunque debe ser menor que la del agente a sustituir, en la mayoría de los casos, no podrá considerarse despreciable, porque rara vez, *hay que reconocerlo*, tendremos la suerte de dar con un agente sustitutivo completamente inocuo para la seguridad y salud humana y el medio ambiente.

Existen ejemplos de sustituciones realizadas en el pasado que posteriormente se han considerado inadecuadas. Así, los *clorofluorocarbonos (CFC's)*, que sustituyeron al amoníaco como gas refrigerante y tuvieron un amplio uso como agentes propelentes (aerosoles) mostrando una baja toxicidad, tienen actualmente limitada su fabricación, comercialización y uso en virtud de sus efectos perjudiciales sobre la capa de ozono. Algo similar ha sucedido con las fibras minerales alternativas al amianto, relacionadas actualmente con determinadas enfermedades.



Dificultades de tipo organizativo:

- La gestión de los cambios que supone la introducción de un nuevo agente en el proceso (costes o inversiones en nuevos equipos o tratamiento de residuos, nuevos procedimientos de trabajo, actualización-adaptación de la formación...), y el rechazo que ello puede originar inicialmente en distintos estamentos de la empresa (dirección, trabajadores,...).

Esto puede constituir un verdadero handicap en organizaciones sin una correcta política de prevención de riesgos laborales o cultura preventiva o, simplemente, sin una correcta gestión empresarial.

Al igual que en otras intervenciones en prevención de riesgos laborales en la empresa, toda la línea jerárquica debe estar implicada, desde el/los trabajadores afectados, hasta el nivel directivo o gerencial. Evidentemente, el impulso inicial corresponde a las instancias con poder de decisión, pero los trabajadores que, por otra parte, deben ser consultados en aplicación del artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, aceptarán mejor los cambios derivados de la sustitución de un producto o proceso cuánto más involucrados hayan estado en el proceso, además que, pueden sugerir propuestas de sustitución perfectamente validas.

Por todos estos motivos o dificultades, la implementación en la industria española de la eliminación o sustitución de los agentes químicos peligrosos no está tan extendida como debería dada su importancia, sobre todo técnica, en especial frente a aquellos agentes para los cuales no pueden fijarse límites de exposición seguros.

LA SUSTITUCIÓN ES POSIBLE. ALGUNOS EJEMPLOS DE SUSTITUCIÓN

Es de destacar **la sustitución de disolventes** como una de las cuales se ha extendido más fácilmente y donde se han conseguido mejores resultados.

Un ejemplo frecuente suele ser la sustitución de un disolvente utilizado en limpieza de superficies metálicas y considerado como cancerígeno y peligroso para el medio ambiente, como el **Tricloroetileno** o el **Percloroetileno**, por otro de menor toxicidad como los Terpenos (por ejemplo, el d-limoneno) o una solución acuosa-alcalina.

También tenemos la sustitución de **disolventes en las artes gráficas**, en la impresión, mediante el uso de tintas alternativas basadas en aceites vegetales, tintas al agua o tintas UV; **y en la fabricación de calzado** la sustitución de los adhesivos en base disolvente por adhesivos en base agua, o bien, adhesivos termofusibles (hot-melt).

Otro ejemplo de sustitución de una materia prima podría ser el **uso de tubería multicapa (polietileno-aluminio-polietileno) en lugar de una tubería de PVC** para circuitos de agua de locales (tanto agua de boca como agua sanitaria).



También se han conseguido muy buenos resultados al **sustituir el Cromo VI (cromo hexavalente)**, cancerígeno y peligroso para el medio ambiente, por el Cromo III (cromo trivalente) en el tratamiento de superficies tanto para evitar la corrosión de una superficie decapada (pasivado), como en los recubrimientos electrolíticos.

Un ejemplo de sustitución que, además, supone un cambio de proceso y tecnología sería el del **cambio de pinturas en base disolvente o al agua por pinturas en polvo**, que supone la eliminación de la presencia de disolventes (eliminación de exposición laboral y emisiones), una reducción en la generación de residuos peligrosos y un mayor rendimiento en el proceso.

UNA LLAMADA DE ATENCIÓN: EL CASO DEL FORMALDEHÍDO

El formaldehído, es una sustancia química producida a gran escala en el mundo y utilizada por distintas industrias como conservante y desinfectante, **hace unos años fue clasificada como cancerígeno por los expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)**. Un grupo de 26 científicos de 10 países, reunidos en la **Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC)**, tras evaluar el conocimiento científico existente, concluyo que existe evidencia suficiente para considerar que *"el formaldehído provoca cáncer rinofaríngeo en el hombre"*, aunque la normativa europea y española todavía se resista a reconocer este hecho.

La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) es un centro de la OMS que publica periódicamente una serie de monográficos informativos sobre la carcinogenicidad de diversos agentes químicos, sus mezclas y exposición. Dichos monográficos son realizados por expertos internacionales que realizan sus evaluaciones de forma independiente. Desde el comienzo de estas publicaciones en 1972 se ha renovado la información y clasificación de más de 880 agentes químicos y sus monográficos son altamente valorados por la precisión, fiabilidad e integridad de su información.

Esta sustancia había sido ya considerada como cancerígeno probable para el ser humano (grupo 2A). Pero, al cabo de una nueva evaluación, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS, con sede en Lyon (Francia), concluyó en 2004 que su cancerogenicidad no plantea dudas, clasificándolo como **cancerígeno del grupo 1**.

La Agencia Internacional IARC, informa que: *"...además de la evidencia incuestionable sobre la capacidad del formaldehído de provocar cáncer nasofaríngeo, una variedad poco común de cáncer detectada en países industrializados, el grupo de científicos del IARC también ha concluido que existen evidencias limitadas de que el formaldehído puede provocar también cáncer nasal y leucemia, campos en los que aún es necesario investigar exhaustivamente"*.

Ya se conocían otros efectos del formaldehído como su **poder irritativo y sensibilizante**. Las exposiciones agudas son muy irritantes para los ojos, la nariz y la garganta y pueden causar tos y dificultar la respiración. Las exposiciones subsecuentes pueden causar



reacciones alérgicas severas de la piel, los ojos y el tracto respiratorio. La ingestión de formaldehído puede ser mortal, y la exposición a largo plazo de niveles bajos en el aire o en la piel puede causar problemas respiratorios similares al asma e irritaciones de la piel como dermatitis y picores.

Esta sustancia química se produce en gran escala y tiene un amplio uso a nivel mundial. Se utiliza en la producción de resinas y adhesivos para la madera, la pulpa, el papel, lana de vidrio y lana de roca. También se utiliza en la producción de revestimientos plásticos en acabados textiles, en la fabricación de sustancias químicas industriales. En sanidad y en laboratorios se utiliza como desinfectante y conservante (formol). Asimismo se utiliza en la fabricación industrial de sustancias químicas y también hay exposiciones en tratamientos de acabados de textiles, como son las sedas artificiales. Es un aditivo en muchos productos.

Están especialmente expuestos a esta sustancia los empleados de servicios funerarios, maestros y estudiantes que manipulan elementos biológicos conservados en formaldehído o formol, y empleados de industrias que produzcan o utilicen esta sustancia en su proceso productivo. En las oficinas y otros ambientes cerrados se producen exposiciones por los desprendimientos de muebles y materiales de construcción y es un componente del humo del tabaco. Se utiliza también en los laboratorios fotográficos. Hay fuentes externas que generan formaldehído, como las centrales productoras de energía, incineradoras, y la combustión de los automóviles.

Se estima que más de un millón de trabajadores europeos se encuentran expuestos al formaldehído. En España el número de trabajadores expuestos se aproxima a los cien mil. Algunos colectivos sufren una alta exposición a corto plazo, como los embalsamadores y los trabajadores de la industria del papel.

En España, **aunque la sustancia tiene establecido un valor límite de exposición laboral (VLA-EC: 0,3 ppm o 0,37 mg/m³), debería exigirse su completa eliminación una vez reconocido su poder cancerígeno.**

El Formaldehído, también un agente químico Sensibilizante

Los agentes químicos sensibilizantes son sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos. En los lugares de trabajo las exposiciones a estos agentes pueden producirse por las vías respiratoria, dérmica o conjuntiva, provocando reacciones en las propias vías de exposición. **Inicialmente, la respuesta** de las personas a un compuesto sensibilizante **puede ser pequeña o no existir**. Sin embargo, **después de que un individuo se ha sensibilizado, la exposición siguiente puede producir respuestas intensas aun a muy bajas concentraciones.**

La sensibilización se produce en la mayoría de los casos mediante un mecanismo inmunológico. Las reacciones alérgicas pueden llegar a ser muy graves. Sus manifestaciones más

Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

IT - 0118/2009



comunes, dependiendo de la vía de exposición, son: rinitis, asma, alveolitis, bronquitis, eczema de contacto, urticaria de contacto y blefaroconjuntivitis. Los trabajadores que se han sensibilizado a un compuesto en particular también pueden presentar una reactividad cruzada a otros compuestos con estructura química similar. Sustancias que no son sensibilizantes, pero sí irritantes, pueden igualmente provocar o agravar la reacción alérgica de los individuos sensibilizados.

La reducción de la exposición a los sensibilizantes y a sus análogos estructurales generalmente disminuye la incidencia de las reacciones alérgicas entre las personas sensibilizadas. Sin embargo, para algunas personas sensibilizadas, la única forma de prevenir la respuesta inmune a los agentes sensibilizantes y sus análogos estructurales es evitar por completo la exposición, tanto en el puesto de trabajo como fuera del mismo.

La capacidad de producir sensibilización está contemplada en la **normativa sobre clasificación de sustancias peligrosas, que asigna a estos agentes las frases de riesgo R42** “puede causar sensibilización por inhalación” **y/o R43** “ puede causar sensibilización por contacto con la piel”.

En la lista de **Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos** adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para el año 2010, los agentes capaces de producir este tipo de efectos aparecen señalizados con la **notación “Sen”**. También se señalizan con esta nota los agentes químicos que por su naturaleza no están contemplados en la citada normativa sobre clasificación de sustancias peligrosas, pero que presentan efectos del tipo considerado. La asignación de estas notaciones no significa necesariamente que la sensibilización sea el efecto crítico en el que está basado el Valor Límite Ambiental (VLA) ni que sea el único efecto de ese agente. **Los VLA basados en la sensibilización pretenden proteger a los trabajadores de este efecto, pero no intentan proteger a los trabajadores que ya han sido sensibilizados.**

En consecuencia, los compuestos con notación de sensibilizantes (Sen) plantean un problema especial en los lugares de trabajo. En estos casos **las exposiciones por las vías respiratoria, dérmica y conjuntiva deben eliminarse o reducirse a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible**, utilizando las medidas de control adecuadas o, incluso, equipos de protección individual. En cualquier caso se deberá respetar el VLA correspondiente.

El formaldehído es uno de estos agentes sensibilizantes, por lo que las medidas y actividades de prevención y protección, en primer lugar colectivas y, posteriormente, si el riesgo lo justifica, las individuales, deben extremarse más si cabe.

En definitiva, el formaldehído es un agente químico del que presumiblemente, en un futuro próximo, estemos hablando de él como cancerígeno reconocido para el ser humano por la normativa europea y española (actualmente considerado como cancerígeno de 3ª categoría: “Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria”), los pasos legislativos necesarios ya se están dando. Esta sustancia, por tanto, podría ser el amianto del futuro, un agente utilizado ampliamente en



la industria, y en muchas ocasiones sin el cuidado y precaución necesarios, por lo que luego nos podremos lamentar.

Si el riesgo está identificado y contrastado suficientemente por organismos independientes y suficientemente acreditados, como son la OMS y su Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), de la que suponemos que nadie pueda tener la más mínima duda de su solvencia técnica y/o científica, **¿ PORQUÉ VAMOS A ESPERAR A QUE CAMBIE LA NORMATIVA ESPAÑOLA AL RESPECTO, RECONOCIENDO EL PODER CANCERÍGENO DEL FORMALDEHÍDO ?**

El riesgo existe, se conoce y, por lo tanto, se deberían tomar las medidas necesarias en todas las empresas donde exista exposición a dicha sustancia para **SUSTITUIR EL CITADO AGENTE LO ANTES POSIBLE.**

!!! MÁS VALE PREVENIR QUE... CURAR !!!

Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

IT - 0118/2009