

Lista de valores MAK y BAT 2021

Comisión Permanente del Senado de la DFG
para la investigación del efecto de componentes
químicos en el área de trabajo sobre la
salud

Comunicado No. 57

Deutsche
Forschungsgemeinschaft

**Lista de valores
MAK y BAT
2021**

Comisión Permanente del Senado
de la DFG para la investigación del
efecto de componentes químicos
en el área de trabajo
sobre la salud

Comunicado No. 57

Otras publicaciones de la Comisión Permanente del Senado para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud:

**The MAK-Collection for Occupational Health and Safety
Justificaciones y métodos**

Estas publicaciones están disponibles en el sitio web interdisciplinario.
La plataforma de publicación de PUBLISSO está disponible gratuitamente en
<https://mak-dfg.publisso.de/>

Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Lista de valores MAK y BAT 2021

Concentraciones máximas y valores biológicos tolerables para
agentes químicos en el lugar de trabajo

Comisión Permanente del Senado de la DFG para la investigación del
efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud

Comunicado No. 57

Comunicado No. 57 de la Comisión Permanente del Senado para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud.

FUNDACIÓN ALEMANA PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (DFG)

Autorizado y firmado por la profesora Andrea Hartwig,
presidenta de la Comisión Permanente del Senado de la DFG para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Kennedyallee 40 · 53175 Bonn, Alemania

Dirección postal: 53170 Bonn, Alemania

Tfno: +49 228 885-1

Fax: +49 228 885-2777

arbeitsstoffkommission@dfg.de

www.dfg.de

Aunque tanto la editora como los autores y autoras han puesto todos sus esfuerzos en la preparación de este libro, no pueden responsabilizarse de la totalidad de su contenido.

Información bibliográfica de la Biblioteca Nacional Alemana

La Biblioteca Nacional Alemana cataloga esta publicación en la Bibliografía Nacional Alemana.

La información se puede encontrar en el sitio web de Internet: <http://dnb.dnb.de/>.

2021 German Medical Science, Düsseldorf, Alemania

DOI: https://doi.org/10.34865/mbwl_2021_esp



Este trabajo está sujeto a una licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Diseño de portada: Tim Wübben

Composición:

3w+p GmbH, Ketteler Straße 5–11, D-97222 Rimpar

Índice

Concentraciones máximas en el lugar de trabajo

I. Significado, uso y cálculo de valores MAK	9
Definición	9
Finalidad	10
Requisitos	11
Cálculo de los valores MAK	11
a) Selección de agentes y recopilación de datos	12
b) Cálculo a partir de estudios en seres humanos	12
c) Cálculo a partir de estudios en animales	13
d) Condiciones de trabajo especiales	15
e) Percepciones y efectos quimiosensoriales	15
Justificación	18
Publicación	18
Mezclas de agentes	19
Control analítico	19
Agentes químicos que pueden presentarse simultáneamente como vapor y aerosol	20
II. Lista de agentes	22
a) Agentes químicos con valores MAK, así como los agentes mencionados en los apartados IIb y III a XII	23
b) Agentes químicos para los que no se pueden establecer valores MAK actualmente	126
III. Agentes químicos cancerígenos	132
Categoría 1	132
Categoría 2	133
Categoría 3	137
Categoría 4	141
Categoría 5	142
Grupos especiales de agentes	143
Fármacos cancerígenos	143
Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación de aminas	143
Amino y nitrocompuestos aromáticos monocíclicos	144
Colorantes azoicos	145
Productos de pirólisis de material orgánico	146
Polvos fibrosos	147
Criterios para la clasificación	148
Resumen	150

IV. Agentes sensibilizantes	151
a) Criterios para la evaluación de sebsibilizantes de contacto	153
b) Criterios para la evaluación de sensibilizantes respiratorios	156
c) Notación de un agente como sensibilizante	158
d) Lista de sensibilizantes	159
e) Evaluación de agentes pertenecientes a grupos especiales de agentes	165
V. Aerosoles	168
a) Definiciones generales	168
b) Propiedades que determinan los efectos de los aerosoles	169
c) Inhalación, depósito y eliminación de aerosoles en los órganos respiratorios	170
d) Convenios sobre medición de partículas asociada a su acción patógena:	
Establecimiento de fracciones para la metrología	173
e) Aerosoles fibrogénicos	174
f) Valor límite general de polvo	174
g) Desviación de valores MAK	175
h) Partículas ultrafinas, aglomerados y agregados	175
VI. Limitación de los picos de exposición	177
VII. Absorción dérmica	178
VIII. Valores MAK y embarazo	179
IX. Mutágenos de células germinales	182
X. Agentes especiales	183
a) Peróxidos orgánicos	183
b) Gasolinas	183
c) Refrigerantes, fluidos hidráulicos y otros lubricantes	184
d) Metales y compuestos metálicos	191
e) Agentes radioactivos	192
 Parámetros de evaluación en el material biológico	
XI. Significado y uso de los valores BAT y valores biológicos orientativos ...	193
Definición	193
Requisitos	193
Cálculo de los valores BAT	193
Justificación	194
Finalidad	195
Relación entre los valores BAT y MAK	195
Valores BAT y embarazo	196
Vigilancia	196
Evaluación de los datos de vigilancia médica	197
Agentes alérgicos	198
Agentes cancerígenos	198

Valores de referencia biológicos para agentes químicos	198
Mezclas de agentes	198
XII. Lista de agentes	199
XIII. Agentes cancerígenos	214
XIV. Valores biológicos orientativos	223
XV. Valores de referencia biológicos para agentes químicos	225
 Índice de números de registro CAS	
Números de registro CAS de los agentes contenidos en los apartados II a XV y la lista de anuncios	227
 Anexo	
Miembros e invitados permanentes de la Comisión	249
Mandato y funcionamiento de la Comisión permanente del Senado de la DFG para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud y procedimiento para modificar o agregar la Lista de valores MAK y BAT	253
Revisión de los agentes químicos contenidos en la parte de los valores MAK y de los valores BAT concluidas en el año 2020/2021	I
Lista de avisos de los agentes químicos contenidos en la parte de los valores MAK y de los valores BAT	XIV

★ Los cambios introducidos frente a la Lista de valores MAK y BAT de 2020 están marcados con un asterisco (★), y las nuevas propuestas de valores límite o de clasificación se exponen detalladamente en Anexo, página I. La Comisión ha aprobado estas propuestas, pero las somete a discusión hasta el 31 de diciembre de 2021. Hasta entonces podrán presentarse a la Secretaría de la Comisión nuevos datos o comentarios científicos, que esta valorará y tendrá en cuenta, en su caso, en el proceso de aprobación definitiva.

Concentraciones máximas en el lugar de trabajo

I. Significado, uso y cálculo de valores MAK

Definición

★ El valor MAK (siglas alemanas de «maximale Arbeitsplatz-Konzentration»: «concentración máxima en el lugar de trabajo») es la máxima concentración admisible que puede alcanzar una sustancia en forma de gas, vapor o aerosol en el aire del lugar de trabajo sin que, de acuerdo con los conocimientos actuales, produzca en general alteraciones en la salud de los trabajadores ni genere molestias desproporcionadas (por ejemplo, a causa de olores repulsivos), incluso en casos de exposición reiterada y continuada normalmente de 8 horas diarias, restringida a una semana de trabajo promedio de 40 horas. Como el valor MAK se refiere a una exposición de ocho horas diarias, se debe reducir la concentración admisible si la jornada real supera las 8 horas¹⁾. Al establecer los valores MAK no es posible considerar ciertos aspectos de higiene laboral relacionados con agentes líquidos, como, por ejemplo, la formación de niebla con reducción de la visibilidad, la impregnación de las prendas de vestir o la precipitación en el suelo. Tales efectos presentan una considerable variabilidad en función del proceso industrial, el método de trabajo y las condiciones físicas. A esto se añade que, hasta la fecha, se carece de instrumental adecuado para su valoración. Independientemente de la magnitud del valor MAK toxicológicamente fundamentado, debe garantizarse en estos casos que no se vea amenazada la seguridad laboral en el lugar de trabajo. A esta cuestión no se hace referencia de forma explícita en las justificaciones de los agentes al desconocerse en casos particulares si el agente cuya exposición alcanza el valor MAK se presenta en forma de aerosol. El valor MAK se indica, por regla general, como valor medio ponderado para periodos de hasta una jornada laboral o un turno de trabajo. Para establecer los valores MAK se tiene en cuenta, en primer lugar, la naturaleza de los efectos de los agentes, pero también –siempre que sea posible– las circunstancias prácticas de los procesos de trabajo, así como los patrones de exposición condicionados por estas. En este sentido, se toman como referencia criterios científicamente fundamentados de protección de la salud, no las posibilidades técnicas y económicas de la ejecución en la práctica.

Además, se valoran, en cada agente, los siguientes aspectos, que determinan su correspondiente clasificación y notación:

la carcinogenicidad (véase el apartado III),

el efecto sensibilizante (véase el apartado IV),

la contribución a la toxicidad sistémica tras absorción cutánea (véase el apartado VII),

el riesgo para el embarazo (véase el apartado VIII),

la mutagenicidad en células germinales (véase el apartado IX).

¹⁾ Hartwig y MAK Commission (2022) Verlängerte Arbeitszeiten und MAK-Werte (Periodos de trabajo prolongados y valores MAK). MAK Collect Occup Health Saf 7: en preparación

Las descripciones de los procedimientos empleados por la Comisión para evaluar estos parámetros pueden consultarse en los apartados correspondientes de la Lista de valores MAK y BAT, en la colección «MAK Value Documentations / Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten und Einstufungen. The MAK Collection for Occupational Health and Safety»²⁾ y en las revistas especializadas³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾.

Atendiendo al enfoque conocido como «preferred value approach», también empleado, por ejemplo, en la Unión Europea, los valores MAK se expresan preferentemente como los valores numéricos 1, 2 ó 5 ml/m³ multiplicados por potencias de diez, o bien, en el caso de agentes no volátiles, como los valores numéricos 1, 2 ó 5 mg/m³ multiplicados por potencias de diez.

Los procedimientos analíticos usados para muestreo y análisis, así como la estrategia de muestreo, son de gran importancia en el uso de los valores MAK.

Finalidad

Los valores MAK sirven para proteger la salud en el entorno laboral. Ofrecen una base de referencia para evaluar la peligrosidad o inocuidad de las concentraciones existentes en el lugar de trabajo. Sin embargo, no representan constantes a partir de las cuales pueda deducirse matemáticamente la aparición o la ausencia de efectos en periodos de acción más largos o más cortos. Tampoco es posible derivar de los valores MAK, o de la clasificación como agente cancerígeno, un daño detectado o supuesto en un caso particular; en tales situaciones, es determinante únicamente el diagnóstico médico con consideración de todas las circunstancias externas del incidente ocurrido. Por lo tanto, los datos de la lista de valores MAK no deben entenderse, en principio, como dictámenes anticipados para el discernimiento de casos particulares. El cumplimiento con el valor MAK no exime, de forma general, de la vigilancia médica del estado de salud de la persona expuesta.

El valor MAK no sirve para deducir –a partir de coeficientes de conversión constantes– los posibles riesgos para la salud causados por la acción prolongada de contaminantes al aire libre, como, por ejemplo, en las cercanías de empresas industriales.

²⁾ Puede obtenerse en <https://mak-dfg.publisso.de> o <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

³⁾ Adler ID, Andrae U, Kreis P, Neumann HG, Thier R, Wild D (1999): Vorschläge zur Einstufung von Keimzellmutagenen. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 34, págs. 400–403

⁴⁾ Drexler H (1998): Assignment of skin notation for MAK values and its legal consequences in Germany. *Int Arch Occup Environ Health* 71, págs. 503–505. DOI: <https://doi.org/10.1007/s004200050313>

⁵⁾ Hofmann A (1995): Fundamentals and possibilities of classification of occupational substances as developmental toxicants. *Int Arch Occup Environ Health* 67, págs. 139–145. DOI: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00626344>

⁶⁾ Neumann HG, Thielmann HW, Filser JG, Gelbke HP, Greim H, Kappus H, Norpoth KH, Reuter U, Vamvakas S, Wardenbach P, Wichmann HE (1998): Changes in the classification of carcinogenic chemicals in the work area. (Section III of the German List of MAK and BAT Values). *J Cancer Res Clin Oncol* 124, págs. 661–669. DOI: <https://doi.org/10.1007/s004320050229>

⁷⁾ Neumann HG, Vamvakas S, Thielmann HW, Gelbke HP, Filser JG, Reuter U, Greim H, Kappus H, Norpoth KH, Wardenbach P, Wichmann HE (1998): Changes in the classification of carcinogenic chemicals in the work area. Section III of the German List of MAK and BAT Values. *Int Arch Occup Environ Health* 71, págs. 566–574. DOI: <https://doi.org/10.1007/s004200050325>

Requisitos

De forma general, los agentes se someten a estudio en función de la urgencia de las necesidades de la medicina laboral en la práctica, así como del grado de experiencia de los miembros de la Comisión. Los requisitos para el establecimiento de un valor MAK son un volumen suficiente de experiencias toxicológicas y de medicina e higiene laboral en relación con el manejo del agente. No para todos los agentes se dispone de documentación suficiente. Para la revisión anual, son bienvenidas las propuestas de incorporación de nuevos agentes, así como las experiencias con agentes conocidos⁸⁾.

Cálculo de valores MAK

La «Comisión permanente del Senado de la DFG para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud» se basa exclusivamente en argumentos científicos al calcular los valores MAK, que publica en la Lista de valores MAK y BAT editada cada año. Partiendo de conocimientos básicos y ampliamente aceptados de toxicología y medicina laboral, la Comisión ha establecido determinadas normas de procedimiento, y al menos los problemas frecuentes son tratados siempre de idéntica forma. Por tanto, a continuación se expondrán los procedimientos habituales y los principios generales empleados en el cálculo de los valores MAK. En su mayor parte, estos coinciden también con los principios publicados por el Comité Científico para los Límites de Exposición Profesional a Agentes Químicos (SCOEL, por sus siglas en inglés) de la Unión Europea⁹⁾.

En primer lugar, se utiliza la información disponible para identificar los parámetros más sensibles; es decir, aquellos efectos que, ante la exposición al agente en concentraciones crecientes, son los primeros en aparecer. En este sentido, se deben tener en cuenta tanto los efectos locales –es decir, las consecuencias de la acción sobre las superficies del organismo que están en contacto con el entorno (por ejemplo, las mucosas del tracto respiratorio y los ojos o la piel)–, como los efectos sistémicos –las consecuencias de la absorción de la sustancia por parte del organismo–. La mayoría de las veces existen diferentes relaciones concentración-efecto para estos dos tipos de efectos. Para calcular un valor MAK se toma como referencia el «nivel sin efecto adverso observable» (NOAEL, por sus siglas en inglés) del parámetro más sensible con relevancia para la salud. Un NOAEL no debe equipararse con un umbral de efecto, ya que este no es científicamente definible. El NOAEL es la concentración obtenida bajo las condiciones experimentales, en la que el efecto generado por la sustancia es tan bajo que no se diferencia de los valores de control. Se ha de evaluar la adversidad de los efectos. Actualmente no existe una definición unificada de efecto «adverso», entre otras cosas debido a la también difusa o cambiante definición de «estar sano»¹⁰⁾¹¹⁾, por lo que esta valoración debe realizarse caso por caso.

⁸⁾ Ha de dirigirse a la sede de la Fundación Alemana de Investigación (Deutsche Forschungsgemeinschaft, D-53170 Bonn, Alemania), o bien a la Secretaría Científica de la Comisión (Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – Institut für angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, D-76131 Karlsruhe, Alemania).

⁹⁾ Comisión Europea (Ed.) (1999): Metodología para establecer los límites de exposición profesional. Documentación básica EUR 19253 ES. Comité Científico para los Límites de Exposición Profesional. Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales, Luxemburgo.

¹⁰⁾ DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) (Ed.) (1997): Verhaltenstoxikologie und MAK-Grenzwertfestlegungen. Wissenschaftliche Arbeitspapiere. Wiley-VCH, Weinheim.

¹¹⁾ Henschler D (1992): Evaluation of adverse effects in the standard-setting process. Toxicology Letters 64/65, págs. 53–57. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-4274\(92\)90172-g](https://doi.org/10.1016/0378-4274(92)90172-g)

En el cálculo de un valor límite para el lugar de trabajo, la mayor valía se le suele conceder a las experiencias en seres humanos.

En la evaluación de un agente pueden tenerse en cuenta también los efectos de otros agentes de estructura análoga.

Cuando no sea posible derivar ningún «nivel sin efecto adverso observable» (NOAEL) a partir de los datos disponibles, no podrá proponerse ningún valor MAK científicamente fundamentado, y el agente se clasificará en el apartado IIb de la Lista de valores MAK y BAT.

a) Selección de agentes químicos y recopilación de datos

De los agentes que se pretende analizar se buscan primero en los bancos de datos correspondientes los datos epidemiológicos, así como las experiencias de medicina laboral, las características toxicológicas y demás información potencialmente útil para la evaluación que se hayan publicado en la literatura científica. Se sopesa la relevancia que tienen para la valoración de los respectivos agentes los trabajos seleccionados como resultado de la investigación documental, y se cotejan en sus versiones originales las referencias seleccionadas. Siempre que sean necesarios y consten como informes de estudio completos, se tienen en cuenta también los documentos internos de empresas no publicados. Estos se identifican como tales en la bibliografía de la justificación. Se verifica la validez de toda la información y los estudios disponibles. La decisión de si un estudio es relevante para la valoración, se toma caso por caso. En la medida de lo posible se toman como referencia para la valoración de los estudios las directrices de la OCDE u otras disposiciones equiparables.

La documentación completa se pone a disposición de la Comisión y se deposita en la Secretaría científica. En el caso de que algún tercero solicite información sobre los documentos internos citados a raíz de una referencia bibliográfica en una documentación, el presidente de la Comisión se los facilitará por escrito en la medida que considere necesaria. No se permitirá a terceros consultar personalmente los documentos de empresa. Tampoco se pondrán a disposición copias totales ni parciales de los mismos.

b) Cálculo a partir de estudios en seres humanos

En la mayoría de los agentes químicos, los efectos irritativos o depresores del sistema nervioso central constituyen el efecto crítico. Se extrae valiosa información –al menos sobre estos efectos agudos causados por exposiciones puntuales– de los estudios en voluntarios realizados bajo condiciones controladas, ya que estos proporcionan datos sobre las relaciones concentración-efecto y también sobre las concentraciones sin efectos («concentración sin efecto adverso observable», NOAEC). La relación detallada de los requisitos procedimentales para este tipo de estudios, así como del valor informativo de los diferentes parámetros empleados en el cálculo de los valores límite, se recoge en otra documentación¹²). En este tipo de investigaciones es habitual encontrar diferencias entre la sensibilidad de los voluntarios que nunca habían estado expuestos a la sustancia analizada y la de aquellas personas que sí se han visto expuestas a ella en repetidas ocasiones, como por ejemplo, en el lugar de trabajo.

Las investigaciones de medicina laboral y los estudios epidemiológicos representan otra importante fuente de información en la evaluación de los riesgos para la salud que entraña

¹²) DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) (Ed.) (1997): Verhaltenstoxikologie und MAK-Grenzwertfestlegungen. Wissenschaftliche Arbeitspapiere. Wiley-VCH, Weinheim.

el manejo de los agentes en cuestión. En este sentido, sin embargo, los diferentes enfoques de estudio, el método de análisis y la estrategia de medición son tan relevantes como los parámetros estudiados en los sujetos expuestos. Distintos factores de interferencia, la exposición a mezclas de agentes, afecciones previas o un registro insuficiente de la exposición pueden alterar las relaciones concentración-efecto o sugerirlas de forma errónea.

Los estudios transversales con determinación del grado de exposición en un solo momento y análisis de los sujetos expuestos en un solo momento, normalmente no permiten atribuir los síntomas posiblemente observados a la situación de exposición actual. Para ello es necesario disponer de información sobre las concentraciones de la exposición en el pasado.

Por tal razón, los estudios longitudinales con repetición de las determinaciones de la exposición interna y externa y repetición de los análisis de los sujetos expuestos son de importancia clave al establecer valores límite. Cualquier estudio epidemiológico de alto valor informativo efectuado en sujetos expuestos durante un periodo de tiempo prolongado que no esté asociado con efectos adversos constituye un sólido punto de partida para la obtención de unos valores límite para el lugar de trabajo, y esto especialmente si el alcance de la correspondiente investigación abarca información sobre los efectos tanto locales como sistémicos.

En el establecimiento de los valores MAK se tiene en cuenta el diferente grado de sensibilidad de las personas con capacidad de trabajo, siempre que esta esté condicionada por la edad, constitución, estado de alimentación, clima y otros factores. En la actualidad no se dispone de fundamentos científicos suficientes para valorar la relevancia de las diferencias toxicocinéticas y toxicodinámicas entre géneros de cara a la fijación de los valores MAK y BAT.

Si el NOAEL se ha calculado a partir de las experiencias de seres humanos en el lugar de trabajo, el valor MAK se fija, por regla general, haciéndose coincidir con dicho NOAEL. Cuando se calculan valores MAK relativos a efectos sistémicos y pulmonares a partir de estudios con voluntarios en condiciones de reposo, se realiza una extrapolación al volumen respiratorio por minuto en el lugar de trabajo, que es más elevado. Para ello, el valor MAK se establece haciéndose coincidir con la mitad de la concentración utilizada en el estudio con voluntarios, lo cual se deriva de la relación existente entre el volumen de aire respirado por un trabajador y el volumen de aire respirado por una persona en reposo. De aquí se excluyen los gases y vapores con un coeficiente de partición sangre/aire inferior a 5 (véase la documentación «Increased respiratory volume at the workplace – Significance for the derivation of the MAK value»¹³). También se realiza una extrapolación, en su caso, al periodo de exposición diario prolongado, siempre que no existan datos toxicocinéticos que sugieran que puede prescindirse de este paso.

c) Cálculo a partir de estudios en animales

Al no disponerse de experiencias registradas en humanos para todos los agentes, los valores MAK suelen calcularse también a partir de los resultados de la experimentación en animales. Esto se hace a sabiendas de la problemática de la extrapolación entre especies y de los tamaños de los grupos de sujetos, muy pequeños si se los compara con los de los estudios epidemiológicos. Por otra parte, los estudios de experimentación animal realiza-

¹³) Véase «Increased respiratory volume at the workplace – Significance for the derivation of the MAK value» (2017), DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mbrespivole6217>

dos según directrices modernas ofrecen algunas ventajas, como la caracterización precisa de la exposición, el amplio rango de parámetros que pueden estudiarse o la posibilidad de registrar una relación dosis-efecto y valores del NOAEL. Como base informativa mínima suficiente para el cálculo de un valor MAK se suele tomar un NOAEL procedente de un estudio de inhalación válido realizado en un animal de laboratorio durante 90 días. La mayoría de los resultados de los estudios de experimentación animal con administración oral o dérmica solamente son equiparables a la situación de exposición en el lugar de trabajo en términos de efectos sistémicos. En la documentación de un valor MAK, tales resultados deben, pues, complementarse con datos relativos al efecto que dicha sustancia tiene, entre otros, sobre el tracto respiratorio.

Para la extrapolación de la dosis oral de un ensayo en animales a una concentración en el aire en el lugar de trabajo, la Comisión –a falta de datos toxicocinéticos específicos del agente– recurre a un procedimiento que esencialmente coincide con lo descrito en el documento de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) sobre la determinación de «Derived No-Effect Levels» (Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment, Chapter R.8, ECHA 2008). La única diferencia radica en que la Comisión, a falta de datos específicos del agente tanto para la vía de absorción inhalatoria como para la oral, parte de una absorción del 100%. Aquí se excluyen los metales y los compuestos metálicos, para los que se parte de una absorción oral del 50% cuando no se dispone de datos específicos del agente.

Procedimiento: Siempre que no se disponga de datos específicos del agente, la dosis oral se divide por los siguientes valores de corrección (ECHA 2008) correspondientes a las distintas especies:

Ratón: 7; rata: 4; conejo: 2,4; mono: 2; perro: 1,4.

Los demás supuestos –70 kg de peso corporal para el ser humano y 10 m³ de volumen de aire respirado cada 8 horas– no sufren ninguna variación. La conversión se efectúa mediante la siguiente fórmula:

Concentración inhalada =

$$\frac{\text{dosis oral (mg/kg de peso corporal y día)} \times \text{absorción oral en animal (\%)} \times 70 \text{ kg de peso corporal}}{\text{valor de corrección específico de la especie} \times \text{absorción por inhalación en el ser humano (\%)} \times (10 \text{ m}^3 \text{ por día})}$$

Si tomamos como ejemplo una dosis de 1 mg/kg de peso corporal en la rata, una absorción oral específica del agente del 80% y una absorción por inhalación desconocida, resulta la siguiente concentración:

$$\frac{1 \text{ mg/kg} \times 80\% \times 70 \text{ kg}}{4 \times 100\% \times 10 \text{ m}^3} = 1,4 \text{ mg/m}^3$$

Si se parte del supuesto de que una misma concentración externa en el aire produce una exposición interior idéntica en todas las especies en condiciones de reposo, en la extrapolación al ser humano de datos de estudios por inhalación en animales se tendrá en cuenta, en relación a los efectos sistémicos y pulmonares, que, con un volumen de aire respirado de 10 m³ en 8 horas por kg de peso corporal, la exposición de la persona en el lugar de trabajo es aproximadamente dos veces más alta que la del animal de laboratorio en un experimento típico de 6 horas. La concentración externa equivalente en el lugar de

trabajo se corresponde, por tanto, con la mitad de la utilizada en el estudio. Esto es aplicable únicamente a gases y vapores con un coeficiente de partición sangre/aire superior a 5, así como a aerosoles. El requisito es que exista un efecto debido al producto $c \times t$. Cuando se pueda constatar que el efecto crítico depende en mayor medida de la concentración que del producto $c \times t$, y que se ha alcanzado el equilibrio dinámico durante el estudio, la concentración equivalente en el lugar de trabajo ascenderá a dos tercios de la concentración utilizada en el estudio, ya que, en tal caso, se prescinde de la conversión de la exposición de 6 horas típica de los estudios con animales a la exposición de 8 horas en el lugar de trabajo (véase la documentación «Increased respiratory volume at the workplace – Significance for the derivation of the MAK value»¹⁴). Cuando se disponga de un modelado farmacocinético basado en la fisiología (PBPK) válido sobre la exposición con el metabolito relevante en el ser humano y en animales, estos se utilizarán para la extrapolación del animal de laboratorio a la persona en el lugar de trabajo.

De ser necesario, se lleva a cabo una conversión de la dosificación en el estudio con animales cuando la frecuencia de exposición haya diferido de la existente en el lugar de trabajo. Si la exposición es continuada (como ocurre, por ejemplo, en los estudios con alimentos), el NOAEL del estudio con animales se multiplica por 7/5 a fin de tomar en consideración la exposición continua de los animales frente a la exposición intermitente de una semana típica de 5 días. Cuando se administra la sustancia en la comida o en el agua de beber a ratas y ratones, se utilizan, por norma general, los factores empleados por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (2012)¹⁵ para la conversión a una dosis por kg de peso corporal, siempre que no se disponga de datos medidos.

Si el NOAEL se basa en resultados procedentes de la experimentación animal de tipo oral o por inhalación, el valor MAK se establece, por regla general, en la mitad de la concentración en el aire extrapolada para el trabajador. En cualquier caso deben tenerse en cuenta las posibles diferencias en la sensibilidad frente a una sustancia que pueden darse entre distintas especies. Para valorar esta cuestión, los datos toxicocinéticos tienen una especial relevancia.

d) Condiciones de trabajo excepcionales

Por su parte, en obras que se realicen bajo alta presión atmosférica, se puede calcular una correlación positiva entre las concentraciones en sangre y tejidos de los agentes gaseosos inhalados, y la presión.

Estos condicionantes de la exposición interna asociados al trabajo deben considerarse en la aplicación de los valores MAK y BAT.

★ e) Percepciones y efectos quimiosensoriales

Las sustancias presentes en el aire del lugar de trabajo en forma de gas o aerosol son potencialmente capaces de inducir percepciones quimiosensoriales y, por tanto, efectos asociados relevantes para la salud.

¹⁴ Véase «Increased respiratory volume at the workplace – Significance for the derivation of the MAK value» (2017). DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mbrespivole6217>

¹⁵ EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) (2012): Scientific opinion: Guidance on selected default values to be used by the EFSA Scientific Committee, scientific panels and units in the absence of actual measured data. EFSA J 10: 2579. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2579>

Los seres humanos poseen sentidos quimiosensoriales muy sensibles capaces de percibir sustancias químicas en el lugar de trabajo. El sentido del olfato (*nervus olfactorius*) es especialmente sensible y percibe tanto los olores agradables como desagradables incluso en concentraciones muy bajas, con frecuencia inferiores al valor MAK. La llamada «quimiorrepción del trigémino» (*nervus trigeminus*) percibe sensaciones de ardor y picor, sobre todo en concentraciones elevadas de la sustancia en el aire del lugar de trabajo. Ambos sentidos sirven sobre todo para percibir sustancias químicas volátiles en el aire ambiental, pero también pueden advertir al organismo de posibles peligros. El sentido del olfato posee sobre todo una función de advertencia «psicológica», mientras que la quimiorrepción trigeminal puede inducir mecanismos de defensa para evitar daños en los tejidos.

No obstante, la mera percepción de la sustancia química no es un efecto sobre la salud; además deben manifestarse (a) irritaciones sensoriales, (b) molestias considerables por el olor o (c) en casos individuales, síntomas «asociados con el olor».

Irritación sensorial

Las fibras del nervio trigémino se extienden por todas las partes de la nariz, pero también por todas las membranas mucosas de los ojos, la boca y la garganta. En estas fibras del sistema nervioso periférico se encuentran distintos receptores, que pueden ser activados por sustancias químicas. Responden también a cambios de temperatura y otros cambios en el medio (por ejemplo, cambio del pH) en su entorno inmediato. La activación de estos quimiorreceptores constituye la base fisiológica de la irritación sensorial. La irritación sensorial es un efecto agudo, más o menos dependiente de la concentración, que puede considerarse reversible hasta que la activación de los receptores evoca reflejos defensivos (por ejemplo, aumento en la frecuencia de parpadeo o liberación de marcadores de inflamación neurogénica). Esta reacción de defensa sensorial tiene lugar sin que sean evidentes los signos de inflamación o los cambios histopatológicos. El NOAEC sensorial puede determinarse en estudios en humanos (síntomas subjetivos / objetivos) o estimarse a partir de estudios adecuados en animales (ratón, RD_{10}). Sin embargo, a concentraciones elevadas, pueden producirse adicionalmente inflamación neurogénica y cambios histopatológicos adversos del tracto respiratorio superior (por ejemplo, una reacción inflamatoria del tejido, atrofia / degeneración del epitelio olfatorio). Estos efectos pueden observarse en estudios de inhalación en roedores. Se puede derivar un NOAEC correspondiente para esto, que puede disminuir al aumentar la duración de la exposición. Según un estudio empírico, si no hay estudios en humanos sobre la irritación sensorial, se puede utilizar el NOAEC a largo plazo para los efectos histopatológicos del tracto respiratorio superior de los roedores para estimar un NAEC para la irritación sensorial (ojos, nariz) en humanos. Si en los roedores el tejido diana es el epitelio olfatorio, no cabe esperar ninguna irritación sensorial a la mitad del NOAEC a largo plazo; otros tejidos diana del tracto respiratorio superior, resultan en un tercio del NOAEC correspondiente. Si sólo hay un estudio a corto o medio plazo, se obtiene un NAEC a largo plazo del NOAEC de dividir el valor por 6 o 2, respectivamente¹⁶⁾, a menos que los datos de la sustancia o de una sustancia análoga mejor investigada sugieran que una exposición prolongada comporta un aumento diferente o

¹⁶⁾ Brüning T, Bartsch R, Bolt HM, Desel H, Drexler H, Gundert-Remy U, Hartwig A, Jäckh R, Leibold E, Pallapies D, Rettenmeier AW, Schlüter G, Stropp G, Sucker K, Triebig G, Westphal G, van Thriel C (2014): Sensory irritation as a basis for setting occupational exposure limits. Arch Toxicol 88, págs. 1855–1879. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00204-014-1346-z>

ningún aumento de los efectos. Si no se ha obtenido un NOAEC, se puede calcular de base de datos adecuados el intervalo de confianza inferior de una dosis de referencia (BMDL₀₅ o BMDL_{SD}) o se puede estimar el NAEC dividiendo el LOAEC por 2 o 3 dependiendo de la gravedad de los efectos y la pendiente de la relación dosis-respuesta.

Molestia considerable por olores

Los receptores del sentido del olfato (nervus olfactorius) se activan incluso a bajas concentraciones de una sustancia química e inducen potenciales de acción en el nervio olfatorio. Inicialmente, esto conduce a la sensación de olor (umbral de percepción). La base de esta percepción es el patrón de activación característico de aproximadamente 350 tipos de receptores olfativos en los seres humanos, que, sin embargo, puede cambiar muy rápidamente según la duración y concentración de la exposición. Estos procesos dinámicos conducen finalmente al reconocimiento de un olor. La concentración necesaria para que el cerebro identifique correctamente a un olor particular (umbral de identificación), es en algunos casos diez veces mayor a la del umbral de percepción. Dependiendo de su calidad hedónica, los humanos clasifican olores desconocidos como un olor agradable o desagradable. Esa percepción como bueno o malo es muy subjetivo e individual, ya que está formada a lo largo de la vida y está relacionada con las experiencias de una persona con determinados olores.

Los agentes químicos en el trabajo suelen tener un olor desagradable. La persistencia de olores intensos o nauseabundos puede provocar una molestia excesiva. Por regla general, la percepción del olor se mezcla con sensaciones del trigémino (acre, ardiente) y el proceso de adaptarse a la irritación quimiosensorial, que normalmente es muy pronunciada, falta. Es prácticamente imposible constatar desde un punto de vista fisiológico objetivo, cuándo se trata de una molestia excesiva. Un indicador indirecto es la reducción del rendimiento cognitivo que resulta de la distracción causada por la sustancia cuando la percepción quimiosensorial molesta ya no puede ignorarse y distrae de la tarea principal. En estudios controlados en humanos, estos efectos conductuales pueden determinarse mediante procedimientos estandarizados de pruebas neuropsicológicas.

Síntomas «asociados al olor»

Ciertas sustancias químicas pueden provocar en algunas personas síntomas inmediatos «asociados al olor», como náuseas o dolores de cabeza. Por lo general, en la literatura científica no hay informaciones sobre los mecanismos fisiológicos que subyacen a estos síntomas. Pero son sobre todo sustancias muy olorosas que provocan estas reacciones en casos individuales. Las sustancias que pueden causar síntomas «asociados al olor» a niveles inferior al valor MAK, reciben siguiente nota a pie de página: *«Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar síntomas «asociados al olor» en casos individuales».*

Se añade una nota de pie de página a una sustancia de acuerdo con los criterios siguientes: (a) un umbral de olor bajo, determinado psicofísicamente, (b) un olor muy desagradable ya al umbral de percepción o (c) informes de casos u observaciones que describen una aparición más frecuente de síntomas «asociados con el olor».

Habitación

Cuando sólo se percibe el olor, la exposición constante a ciertas sustancias (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno, 2-metil-2-propanotiol) puede resultar en la habitación y, por tanto, también en la disminución o abolición de la percepción olfativa de estas sustancias. También por esta razón, no se debe confiar en la detección olfatoria para valorar la con-

centración nociva de agentes químicos. Actualmente, no hay informaciones suficientes relacionadas con las sustancias, ni sobre los mecanismos en que se basan los efectos de habituación pronunciada (por ejemplo, cambios en los receptores de olores), ni sobre las relaciones dosis-respuesta correspondientes. Para este tipo de agentes químicos se recomienda señalar ese fenómeno de la percepción olfativa.

Justificación

Por cada decisión, se publica una documentación científica detallada en la colección «MAK Value Documentations / Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten. The MAK Collection for Occupational Health and Safety»¹⁷⁾. Se prevé ampliar el conjunto de documentaciones en intervalos anuales. En estos textos, se exponen de forma detallada e inteligible los datos científicos y los respectivos argumentos para la fijación de un valor. Gracias a este sistema basta con establecer unas pautas de aplicación general para el cálculo de valores MAK. El análisis de los casos particulares, con consideración de toda la información toxicológica y de medicina laboral disponible sobre un agente, permite alternativas de valoración más diferenciadas y diversas que seguir una serie de normas prefijadas de manera rígida.

Los datos disponibles en la literatura científica sobre toxicidad y efectos de un agente en el ser humano y los animales se exponen, junto con cualquier otra información relevante, de forma resumida y distribuida por parámetros toxicológicos. Este compendio de datos toxicológicos y epidemiológicos de un agente sirve, primeramente, como base para el debate interno que la Comisión lleva a cabo con vistas a establecer un valor MAK, y, a la vez, para valorar diversos aspectos, como las propiedades físico-químicas, la absorción dérmica, el efecto sensibilizante, el efecto cancerígeno, el efecto teratogénico y el efecto mutagénico en células germinales. En caso de obtenerse nuevas conclusiones, se procede a reevaluar el valor MAK y, en caso necesario, a su clasificación y notación, seguidos de la correspondiente modificación.

Publicación

Los anuncios de las nuevas incorporaciones y modificaciones previstas suelen publicarse con un año de antelación, es decir, con la publicación de la lista de valores MAK y BAT, normalmente el 1 de julio. Además, los anuncios se publican también en la página web de la Comisión en la DFG (https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/gremien/senat/arbeitsstoffe/ankuendigungsliste.pdf). Allí, si es necesario, además de la actualización periódica de julio de cada año, es posible anunciar en cualquier momento nuevas incorporaciones y cambios previstos.

Una vez aprobadas las listas anuales se informa oficialmente sobre las modificaciones debatidas a la Comisión de Estados Federados Alemanes para la Protección Laboral y la Tecnología de la Seguridad (LASI), la Confederación de la Industria Alemana (BDI), el Seguro Social Alemán de Accidentes de Trabajo (DGUV) y la Confederación de Sindicatos Alemanes (DGB). La finalidad de esta medida es la de que estas organizaciones puedan remitir con antelación documentos científicamente válidos sobre las modificaciones y adiciones debatidas por la Comisión.

¹⁷⁾ Puede obtenerse en <https://mak-dfg.publisso.de> o <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

Mezclas de agentes

Normalmente, el valor MAK se aplica para la exposición al agente puro. No puede aplicarse sin más a uno de los componentes de una mezcla presente en el aire del lugar de trabajo o a un producto industrial que pudiese contener agentes adicionales de una mayor toxicidad. La exposición simultánea o consecutiva a distintos agentes puede intensificar considerablemente los efectos nocivos para la salud o bien reducirlos en casos puntuales. Los valores MAK para mezclas de varios agentes químicos en el lugar de trabajo no pueden averiguarse satisfactoriamente usando modelos de cálculo sencillos, debido a que los criterios de actuación de los distintos componentes son, por lo general, muy diferentes; a día de hoy, dichos valores solo pueden estimarse o determinarse mediante consideraciones o investigaciones toxicológicas especiales, es decir, adaptadas a los agentes en cuestión. Debido al insuficiente estado de los conocimientos actuales, la Comisión rechaza expresamente aquellos procedimientos dirigidos a calcular valores MAK, en particular para mezclas de disolventes en estado líquido. En cambio, sí procura elaborar valores para mezclas de vapor definidas y relevantes en la práctica, mediante las correspondientes investigaciones.

Control analítico

El cumplimiento y la no superación de los valores MAK y BAT tienen por objeto la protección de la salud de personas que se ven expuestas a agentes nocivos para la salud en sus lugares de trabajo. Este objetivo solo puede garantizarse mediante la determinación analítica regular de la concentración de agentes peligrosos en el aire del lugar de trabajo, así como de los agentes peligrosos, de sus metabolitos o de otros parámetros del metabolismo intermediario en los fluidos corporales de las personas expuestas. Para ello, se requieren métodos de análisis cuyos criterios de fiabilidad analítica e inteligibilidad hayan sido probados. Tales métodos son elaborados por los grupos de trabajo de la Comisión Análisis del Aire y Análisis del Material Biológico, y se publican en las recopilaciones de métodos denominadas «Air monitoring methods» y «Biomonitoring methods»¹⁸). Estas recopilaciones, ampliadas regularmente, aparecen en lengua alemana e inglesa. Los métodos son los llamados «procedimientos normalizados de operación» (PNO), con los que se busca garantizar la comparabilidad de los resultados entre un laboratorio y otro, y entre estos y los valores límite correspondientes. Contribuyen, por tanto, al aseguramiento de la

¹⁸) Métodos analíticos para el análisis de agentes nocivos para la salud», elaborado por los grupos de trabajo «Análisis del aire» y «Análisis en material biológico». Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019). La Comisión está abierta a sugerencias para la incorporación de nuevos agentes o métodos de determinación analítica. Con el grupo de trabajo «Analítica» en la materia «Agentes peligrosos» de la especialidad «Materias primas e industria química» de la federación alemana de mutuas aseguradoras de accidentes «Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung», existe una colaboración para la publicación de métodos de análisis de agentes cancerígenos: «Von den Unfallversicherungsträgern anerkannte Analysenverfahren zur Feststellung der Konzentrationen krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen» (Métodos de análisis reconocidos por las entidades de seguros de accidentes para determinar las concentraciones de agentes cancerígenos, mutagénicos y peligrosos para la reproducción presentes en el aire de las áreas de trabajo) (Informaciones de la DGUV 213–5xx), DGUV, 81359 München, Alemania: <https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/verkehrsstoffe/verkehrsstoffanalytik/inhalte/dguv-informationen-213-5xx/>

calidad de los resultados. Además, confieren una sólida base a la protección de la salud que se persigue con los valores MAK.

En el desarrollo de nuevos métodos de análisis se prioriza –frente a cualquier otro tipo de consideraciones– la validez y la fiabilidad de los resultados que con dichos métodos se busca obtener. Estos métodos se actualizan regularmente, siempre que surjan nuevos conocimientos científicos o técnicos que den pie a ello. En este sentido, los métodos se corresponden siempre con el estado de los conocimientos actuales y son aptos para una vigilancia fiable de los valores límite.

En la medida de lo posible, los métodos para el «Biomonitoring methods» se diseñan de modo que el intervalo de medición incluya el intervalo de la concentración ambiental. Esto brinda la posibilidad de diferenciar el ámbito de las concentraciones de la medicina laboral del de la medicina ambiental, y, con ello, valorarlos separadamente.

Agentes químicos que pueden presentarse simultáneamente como vapor y aerosol

Normalmente, los agentes se presentan en el aire del lugar de trabajo bien como gas/vapor, bien en forma de gotas o partículas (polvo) en la fase de condensación. Pero también existen agentes para los que no es aplicable esta clasificación. Se trata de agentes que se caracterizan por una baja presión de vapor a temperatura ambiente, y que, por tanto, pueden aparecer en cantidades relevantes en forma tanto de vapor como de aerosol. Estos pueden ser tanto líquidos como sólidos sublimados.

Al determinar la exposición por inhalación a agentes, ha de comprobarse siempre si el proceso de trabajo puede dar lugar a la formación de mezclas de vapor y aerosol. Esto debe tenerse en cuenta en la medición y en la valoración. Este tipo de mezclas se presenta sobre todo cuando se generan aerosoles derivados de procesos mecánicos, como, por ejemplo, el procesamiento de metales o cerámicas, los métodos de inmersión en los procesos de galvanizado o los procedimientos de rociado. Existen, además, métodos de procesamiento en los que determinados agentes se evaporan al verse sometidos a una elevación de la temperatura, para luego volverse a condensar, como ocurre, por ejemplo, en el tratamiento térmico del asfalto o en la soldadura láser. Según la norma UNE EN 13936¹⁹⁾, para agentes con una presión de vapor a temperatura ambiente inferior a 100 Pa y superior a 0,001 Pa debe optarse, de forma general, por métodos de muestreo que registren el vapor y el aerosol simultáneamente en un sistema de muestreo. Los líquidos con puntos de ebullición situados entre aprox. 180 °C y 350 °C suelen entrar en esta categoría. El intercambio de sustancias entre el vapor y la fase de condensación es un proceso dinámico, que se ve constantemente alterado por factores como la temperatura o las corrientes de aire. La distribución exacta de un agente entre la fase de vapor y la fase condensada en el aire del lugar de trabajo solo puede averiguarse con un esfuerzo muy elevado, razón por la cual no puede determinarse en la práctica. Para el muestreo de este tipo de agentes, se requieren sistemas capaces de medir conjuntamente aerosoles y vapores, registrándose la parte de aerosol como fracción inhalable.

Por razones metrológicas no es posible la determinación exclusiva de la fracción respirable para sustancias con dichas propiedades, que tienen un valor MAK para la fracción

¹⁹⁾ UNE EN 13936 (2014): Exposición en el lugar de trabajo. Procedimientos para la medición de agentes químicos presentes como mezclas de partículas en suspensión en el aire y vapores. Requisitos y métodos de ensayo. UNE/AENOR, C/ Génova, 28004 Madrid, España.

respirable en su fase de aerosol. Se recomienda medir para estas sustancias la fracción inhalable en el peor caso posible (escenario «worst case»²⁰⁾). Su comportamiento dinámico solo permite una medida fiable de la suma de vapor y aerosol, si se determinan las partículas en su totalidad como fracción inhalable.

Aquellos agentes de la lista del apartado II, que puedan presentarse simultáneamente como vapor y como aerosol, serán identificados con la siguiente nota: «*El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol*».

²⁰⁾ Breuer D, Dragan GC, Hebisch R, Bartsch R, Giesen Y, Krämer W, Nitschke L, Nitz G, Pannwitz K-H, Tschickardt M, Hartwig A, MAK Commission (2018): Probenahme und Analyse von Stoffen und Stoffgemischen, die gleichzeitig als Dampf und Partikel vorkommen können. [Air Monitoring Methods in German language, 2018]. Volume 3, Issue 1, 319–355. The MAK Collection for Occupational Health and Safety. DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.amsampmixd0019>

II. Lista de agentes químicos

La concentración máxima de gases, vapores y aerosoles volátiles en el lugar de trabajo se expresa a continuación en ml/m^3 (ppm), unidad independiente de las variables de estado «temperatura» y «presión atmosférica», así como en mg/m^3 ²¹⁾, unidad dependiente de las variables de estado para una temperatura de 20 °C y una presión atmosférica de 1013 hPa²²⁾, mientras que el de aerosoles no volátiles (polvo, humo, niebla) se expresa en mg/m^3 (miligramos del agente por metro cúbico de aire). Las aerosoles no volátiles son aquellas cuya presión de vapor es tan baja que a una temperatura normal no pueden producirse concentraciones peligrosas en la fase gaseosa.

Ya que la volatilidad de un agente puede desempeñar un papel importante en cuanto al riesgo para la salud, se ha recogido especial la presión de vapor de una serie de agentes volátiles. Conocer la presión de vapor permite estimar el riesgo de la aparición de concentraciones de vapor perjudiciales para la salud, si al mismo tiempo se evalúan las condiciones de liberación que se dan *in situ*. Los valores de presión de vapor indicados se han tomado de la literatura especializada –principalmente de: la Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU., el banco de datos de sustancias registradas de la ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas), el banco de datos de propiedades físicas de la empresa SRC (del inglés «Syracuse Research Corporation») o el banco de datos GESTIS (del alemán «Gefahrstoffinformationssystem», sistema de información de sustancias peligrosas)–, y redondeados según lo requiere la práctica. Los valores calculados están entre paréntesis.

MAK [ml/m^3]	el valor MAK en ml/m^3 (ppm)	valor o «-»	véase el apdo. I
MAK [mg/m^3]	el valor MAK en mg/m^3 medido como fracción respirable	Valor o «-»	véase el apdo. I
	fracción inhalable	R	véase el apdo. Vd
		I	véase el apdo. Vd
Desvia	Desviación de los picos de exposición (factor de excursión)	I/II o «-» (1 hasta un máximo de 8)	véase el apdo. VI
Gr embra	Grupo de embarazo	A, B, C, D o. «-»	véase el apdo. VIII
Abs derm	peligro por absorción dérmica	Designado con H	véase el apdo. VII
Sens	peligro de sensibilización	Designado con	véase el apdo. IV
	– de las vías respiratorias	Sa	véase el apdo. IV
	– de la piel	Sh	
	– de las vías respiratorias y la piel	Sah	véase el apdo. IV
	peligro de sensibilización con fotocontacto	SP	véase el apdo. IV
Cat Canc	Categoría cancerígena	1, 2, 3, 4, 5	véase el apdo. III
Cat Muta	Categoría mutagénica	1, 2, 3 A, 3 B, 5	véase el apdo. IX

★ Las modificaciones con respecto a la lista 2020 están señalizadas con un señalizadas véase el apdo. I con un asterisco (★)

²¹⁾ Un mg/m^3 equivale a un miligramo de agente por metro cúbico de aire.

²²⁾ A las condiciones de estado indicadas (20 °C, 1013 hPa), los niveles de concentración se calculan según la fórmula siguiente:

$$C(\text{mg/m}^3) = \frac{\text{masa molar en g}}{\text{volumen molar en l}} \cdot C(\text{ml/m}^3)$$

El volumen molecular es de 24,1 l a 20 °C y 1013 hPa (= mbar).

Normalmente, el MAK se expresa en la unidad ml/m^3 , por lo que el valor en mg/m^3 se calculará según la fórmula anteriormente mencionada. Siguiendo una sugerencia surgida de la práctica, los valores calculados se indican de forma exacta con 2 cifras.

a) Agentes químicos con valor MAK así como los agentes mencionados en los apartados IIb y III a XII

Los valores MAK establecidos con la premisa de una semana laboral de más de 40 horas se han mantenido sin modificar la evaluación toxicológica.

Abachi (*Triplochiton scleroxylon*) → Maderas

Acacia melanoxylon → Maderas

Acacia negra (*Acacia melanoxylon*) → Maderas

Aceite de coco

[8001-31-8]

véase apdo. Xc

MAK[mg/m^3]: 5 R
Desvia: II(4)
Gr embra: C

Aceite de parafina → Aceite mineral blanco
(Aceite de parafina)

Aceite isopropílico

residuo en la producción de isopropanol

MAK[ml/m^3]: –
MAK[mg/m^3]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3

Aceite mineral blanco (Aceite de parafina)

[8042-47-5]

véase apdo. Xc

MAK[mg/m^3]: 5 R
Desvia: II(4)
Gr embra: C

Aceites minerales (petróleo), altamente refinados

[92062-35-6; 72623-83-7; 92045-44-8; 92045-45-9]

MAK[mg/m^3]: 5 R
Desvia: II(4)
Gr embra: C

Acetaldehído

[75-07-0]

$\text{H}_3\text{C}\text{-CHO}$

MAK[ml/m^3]: 50
Véase la definición de la categoría 5 para carcinogenicidad y la correspondiente fundamentación.
MAK[mg/m^3]: 91
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 100 ml/m^3 , correspondiente a 180 mg/m^3 .
Gr embra: C
Cat Canc: 5
Cat Muta: 5

Acetamida

[60-35-5]

$\text{H}_3\text{C}\text{-CO}\text{-NH}_2$

MAK[ml/m^3]: –
MAK[mg/m^3]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3

Acetato de n-butilo

[123-86-4]

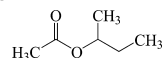
$\text{H}_3\text{C}\text{-COOCH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_3$

PV[hPa]: 13,3

MAK[ml/m^3]: 100
MAK[mg/m^3]: 480
Desvia: I(2)
Gr embra: C

Acetato de sec-butilo

[105-46-4]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m^3]: –
MAK[mg/m^3]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Acetato de terc-butilo

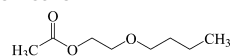
[540-88-5]

$\text{H}_3\text{C}\text{-COOC(CH}_3\text{)}_3$

MAK[ml/m^3]: 20
MAK[mg/m^3]: 96
Desvia: II(2)
Gr embra: C

Acetato de 2-butoxietilo

[112-07-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

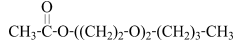
PV[hPa]: 0,4

véase apdo. XII

MAK[ml/m^3]: 10
Valor MAK para la suma de concentraciones en el aire de 2-butoxietanol y acetato de 2-butoxietilo.
MAK[mg/m^3]: 66
Desvia: I(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

Acetato de 2-(2-butoxi)etilo

[124-17-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,053

MAK[ml/m³]: 10

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de butildiglicol y acetato de butildiglicol.

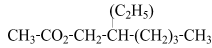
MAK[mg/m³]: 85

Desvia: I(1,5)

Gr embra: C

Acetato de 2-etilhexilo

[103-09-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,31 a 25°C

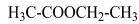
MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 71

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Acetato de etilo

[141-78-6]



PV[hPa]: 97

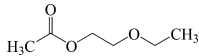
MAK[ml/m³]: 200MAK[mg/m³]: 750

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Acetato de 2-etoxietilo

[111-15-9]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 2

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 2-etoxietanol y acetato de 2-etoxietilo.

MAK[mg/m³]: 11

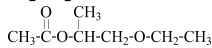
Desvia: II(8)

Gr embra: B

Abs derm: H

Acetato de 1-etoxi-2-propanol

[54839-24-6]



PV[hPa]: 2

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 20

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 1-etoxi-2-propanol y acetato de 1-etoxi-2-propilo.

MAK[mg/m³]: 120

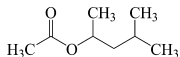
Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Acetato de sec-hexilo

[108-84-9]



véase apdo. IIb

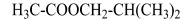
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Acetato de isobutilo

[110-19-0]



PV[hPa]: 18

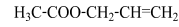
MAK[ml/m³]: 100MAK[mg/m³]: 480

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Acetato de isopropenilo

[108-22-5]

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 46

Desvia: I(2)

Gr embra: D

Acetato del éter monobutílico del etilenglicol

→ Acetato de 2-butoxi etilo

Acetato del éter monoetilico del etilenglicol

→ Acetato de 2-etoxietilo

Acetato del éter monometílico del etilenglicol

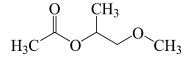
→ Acetato de 2-metoxietilo

Acetato del éter monopropílico del etilenglicol

→ Acetato de 2-propoxietilo

Acetato de 1-metil-2-metoxietilo

[108-65-6]

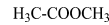
MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 270

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Acetato de metilo

[79-20-9]



PV[hPa]: 220

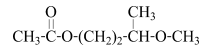
MAK[ml/m³]: 100MAK[mg/m³]: 310

Desvia: I(4)

Gr embra: C

Acetato de 3-metoxi-n-butilo

[4435-53-4]



véase apdo. IIb

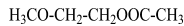
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Acetato de 2-metoxietilo

[110-49-6]



PV[hPa]: 9

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 1

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 2-metoxietanol y acetato de 2-metoxietilo.

MAK[mg/m³]: 4,9

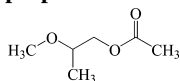
Desvia: II(8)

Gr embra: B

Abs derm: H

Acetato de 2-metoxipropilo

[70657-70-4]



PV[hPa]: 4,17 a 25°C

MAK[ml/m³]: 5

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 2-metoxipropán-1-ol y acetato de 2-metoxipropán-1-ol.

MAK[mg/m³]: 27

Desvia: I(2)

Gr embra: B

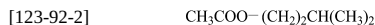
Abs derm: H

Acetato de pentilo (todos los isómeros)

PV[hPa]: <10

MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 270

Desvia: I(1)

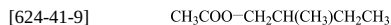
- **Acetato de 3-metilbutilo**

PV[hPa]: 5,3

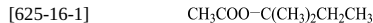
Gr embra: D

- **Acetato de 3-pentilo**

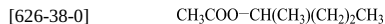
Gr embra: D

- **Acetato de 2-metilbutilo**

Gr embra: C

- **Acetato de 1,1-dimetilpropilo**

Gr embra: D

- **Acetato de 1-metilbutilo**

PV[hPa]: 9,3

Gr embra: D

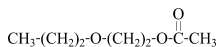
- **Acetato de n-pentilo**

PV[hPa]: 5,3

Gr embra: C

Acetato de 2-propoxietilo

[20706-25-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,67

MAK[ml/m³]: 20MAK[mg/m³]: 120

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Acetato de vinilo

[108-05-4]



PV[hPa]: 120

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 36

Desvia: I(1)

No debería superarse un valor momentáneo de 20 ml/m³, correspondiente a 71 mg/m³.

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 4

Acetatos de propilo

PV[hPa]: 33

MAK[ml/m³]: 100MAK[mg/m³]: 420

Desvia: I(2)

- **Acetato de n-propilo**

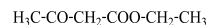
Gr embra: D

- **Acetato de isopropilo**

Gr embra: C

Acetoacetato de etilo

[141-97-9]



véase apdo. IIb

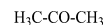
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Acetona

[67-64-1]



PV[hPa]: 240

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 500MAK[mg/m³]: 1200

Desvia: I(2)

Gr embra: B

Para información sobre los requisitos del Grupo C, véase la fundamentación.

Acetonitrilo

[75-05-8]



PV[hPa]: 96,6

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 17

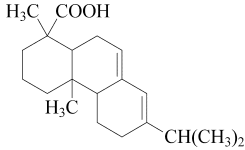
Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Ácido abiético

[514-10-3]



También incluye productos de desproporción y reordenamiento.

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sh

No está comprobado un mecanismo inmunológico para el asma que se observa frecuentemente en presencia de agentes con ácido abiético.

Ácido acético

[64-19-7]

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 25

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Ácido acrílico

[79-10-7]

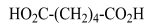
MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 30

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Ácido adípico

[124-04-9]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Ácido aminotris(metilenfosfónico)

[6419-19-8]



y sus sales de sodio



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Ácido azelaico

[123-99-9]



véase apdo. IIb y Xc

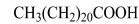
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Ácido behénico

[112-85-6]



véase apdo. IIb y Xc

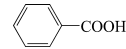
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Ácido benzoico

[65-85-0]



véase también benzoatos alcalinos

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Desencadena reacciones pseudoalérgicas; véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten» (21ª edición, 1995).

PV[hPa]: 9×10⁻⁴ a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,1MAK[mg/m³]: 0,5 R

Desvia: II(4)

Gr embra: C

Abs derm: H

Ácido bórico

[10043-35-3]

y tetraboratos

– **Ácido bórico**

[10043-35-3]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 10 I

Cuando se presenten al mismo tiempo ácido bórico y tetraboratos, el valor aplicable es de 0,75 mg Bor/m³.

Desvia: I(1)

Gr embra: B

– **Tetraborato de sodio, pentahidrato**

[12179-04-3]

MAK[mg/m³]: 5 I

Desvia: I(1)

Gr embra: C

– **Tetraboratos**

como boro [7440-42-8]

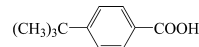
MAK[mg/m³]: 0,75 I

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Ácido p-terc-butilbenzoico

[98-73-7]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I

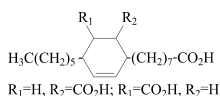
Desvia: II(2)

Gr embra: D

Abs derm: H

Ácido 5(6)-carboxi-4-hexilciclohex-2-en-1-octanoico

[53980-88-4]

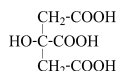


véase apdo. I Ib y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ácido cítrico

[77-92-9]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

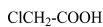
Ácido cítrico, sales de metales alcalinos

véase apdo. I Ib y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 El valor MAK de ácido cítrico (2 mg/m³) protege contra efectos irritativos, no hay base para justificar un valor más alto para sus sales alcalinas.
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ácido cloroacético

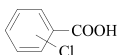
[79-11-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase también Monocloroacetato de sodio.

PV[hPa]: 0,021

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 2,0
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Ácido clorobenzoico (todos los isómeros)

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,0031 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. I Ib

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

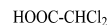
– **Ácido o-clorobenzoico**
 [118-91-2]

– **Ácido m-clorobenzoico**
 [535-80-8]

– **Ácido p-clorobenzoico**
 [74-11-3]

Ácido dicloroacético

y sus sales



[79-43-6]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

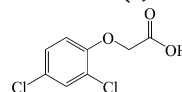
PV[hPa]: 0,19

MAK[ml/m³]: 0,2
 MAK[mg/m³]: 1,1
 sales: 1,1 mg/m³ como ácido
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 La notación «H» no se refiere al ácido.
 Cat Canc: 4

Ácido dicloroacético, sal sódica → Ácido dicloroacético**Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)**

[94-75-7]

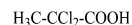
(incluyendo sus sales y ésteres)



MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Ácido 2,2-dicloropropiónico

[75-99-0]



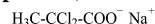
(medido como ácido)

véase apdo. I Ib

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ácido 2,2-dicloropropiónico, sal sódica

[127-20-8]

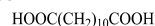


véase apdo. I Ib

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ácido dodecanodioico

[693-23-2]

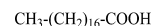


véase apdo. I Ib y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ácido dodecanoico → Ácido láurico**Ácido esteárico**

[57-11-4]



véase apdo. I Ib y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ácido etidrónico → Ácido 1-hidroxieta-
no-1,1-difosfónico

Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

[60-00-4] $(\text{HO}_2\text{C}-\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H})_2$

Ha de evitarse la exposición a mezclas de agentes con compuestos de hierro (formación de FeEDTA). véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido 2-etilhexanoico

[149-57-5] $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{COOH}$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,04

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido fórmico

[64-18-6] HCOOH

PV[hPa]: 42

MAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 9,5
Desvia: I(2)
Gr embra: C

Ácido [[(fosfometil)imino]bis[etano-2,1-diilnitribis(metilen)]]tetrakisfosfónico

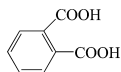
[15827-60-8] $\text{CH}_2-\text{PO}_3\text{H}_2$
y sus sales de sodio [22042-96-2] $\text{N}((\text{CH}_2)_2-\text{N}(\text{CH}_2-\text{PO}_3\text{H}_2)_2)_2$

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido o-ftálico

[88-99-3]

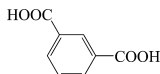


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido m-ftálico

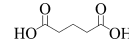
[121-91-5]



MAK[mg/m³]: 5 I
Desvia: I(2)
Gr embra: C

Ácido glutárico

[110-94-1]



MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: I(2)
Gr embra: C

Ácido hidrazoico

[7782-79-8]

HN_3

MAK[ml/m³]: 0,1
MAK[mg/m³]: 0,18
Desvia: I(2)

Ácido 12-hidroxiestéarico

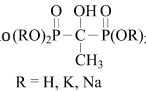
[106-14-9] $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico

[2809-21-4] y sus sales de sodio y potasio $(\text{RO})_2\text{P}(\text{OH})_2$



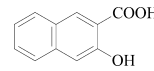
R = H, K, Na

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido 3-hidroxi-2-naftalenocarboxílico

[92-70-6]

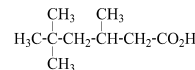


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido isononanoico

[3302-10-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,04

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -

Ácido láurico

[143-07-7]

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

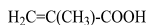
PV[hPa]: $2,3 \times 10^{-5}$ a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: I(2)
Gr embra: D

Ácido metacrílico

[79-41-4]



PV[hPa]: 0,9

MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 180

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Ácido metoxiacético

[625-45-6]



PV[hPa]: 1,8

MAK[ml/m³]: 1MAK[mg/m³]: 3,7

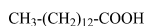
Desvia: II(2)

Gr embra: B

Abs derm: H

Ácido mirístico

[544-63-8]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Ácido monocloroacético → Ácido cloroacético

Ácido nítrico

[7697-37-2]



véase apdo. IIb

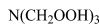
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Ácido nitrilotriacético

[139-13-9]



y sus sales de sodio

Ha de evitarse la exposición a mezclas con compuestos de hierro (formación de FeNTA).

MAK[mg/m³]: 2

como ácido

Desvia: II(4)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

- Nitrilotriacetato monosodio

[18994-66-6]

- Nitrilotriacetato de disodio

[15467-20-6]

- Nitrilotriacetato de disodio monohidrato

[23255-03-0]

- Nitrilotriacetato trisódico

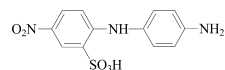
[5064-31-3]

- Nitrilotriacetato trisódico monohidrato

[18662-53-8]

Ácido 4-nitro-4'-aminodifenilamina-2-sulfónico

[91-29-2]

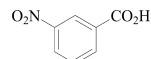


véase apdo. IV

Sens: Sh

Ácido 3-nitrobenzoico

[121-92-6]

PV[hPa]: 5×10^{-5} a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

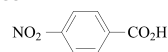
Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

Ácido 4-nitrobenzoico

[62-23-7]

MAK[mg/m³]: 1 I

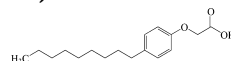
Desvia: I(2)

Gr embra: D

Cat Canc: 3

Ácido (4-nonilfenoxi)acético

[3115-49-9]



véase apdo. IIb y Xc

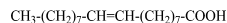
MAK[ml/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Ácido oléico

[112-80-1]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Ácido ortofosfórico

[7664-38-2]

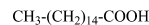
MAK[mg/m³]: 2 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Ácido palmítico

[57-10-3]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

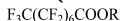
Gr embra: -

Ácido peracético

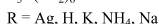
[79-21-0]

PV[hPa]: 19,3 a 25°C
véase apdo. XaMAK[ml/m³]: 0,1
MAK[mg/m³]: 0,32
Desvia: I(1)
Gr embra: C
Cat Canc: 4**Ácido perfluorooctanoico (PFOA)**

[335-67-1]



y sus sales

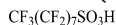


PV[hPa]: 0,69

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,005 I
Desvia: II(8)
Gr embra: B
Abs derm: H
Cat Canc: 4**Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS)**

[1763-23-1]



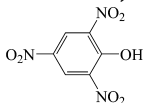
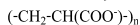
y sus sales

PV[hPa]: 0,69

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,01 I
Desvia: II(8)
Gr embra: B
Abs derm: H
Cat Canc: 3**Ácido pícrico (2,4,6-Trinitrofenol)**

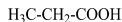
[88-89-1]

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 3**Ácido poliacrílico (neutralizado, reticulado)**MAK[mg/m³]: 0,05 R
Desvia: I(1)
Gr embra: C
Cat Canc: 4

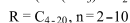
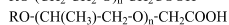
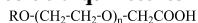
Ácido propano-1,3-dicarboxílico → Ácido glutárico

Ácido propiónico

[79-09-4]



PV[hPa]: 4

MAK[ml/m³]: 10
MAK[mg/m³]: 31
Desvia: I(2)
Gr embra: C**Ácidos carboxílicos de alquil éteres**

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**Ácido sebáico**

[111-20-6]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas)**

[1338-24-5; 61790-13-4; 61789-36-4; 66072-08-0]

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3**Ácido succínico**

[110-15-6]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: I(2)
Gr embra: C**Ácido sulfúrico (niebla)**

[7664-93-9]

MAK[mg/m³]: 0,1 I
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 0,2 mg/m³.
Gr embra: C
Cat Canc: 4**Ácido tartárico**

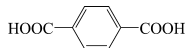
[87-69-4]



véase apdo. Xc

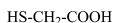
MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: I(2)
Gr embra: C**Ácido tereftálico**

[100-21-0]

MAK[mg/m³]: 5 I
Desvia: I(2)
Gr embra: C

Ácido tioglicólico

[68-11-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,1

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Sens: Sh

Ácido tricloroacético

[76-03-9]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,1

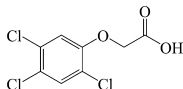
MAK[ml/m³]: 0,2MAK[mg/m³]: 1,4

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Ácido (2,4,5-triclorofenoxi)acético (2,4,5-T)

[93-76-5]

MAK[mg/m³]: 2 I

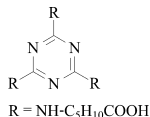
Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Ácido trihexanoico triazintriiltriimino

[80584-91-4]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Acrilamida

[79-06-1]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

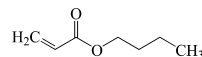
Sens: Sh

Cat Canc: 2

Cat Muta: 2

Acrilato de n-butilo

[141-32-2]



PV[hPa]: 5 a 22,2°C

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 11

Desvia: I(2)

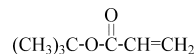
Gr embra: C

Abs derm: H

Sens: Sh

Acrilato de terc-butilo

[1663-39-4]

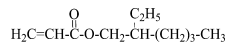


véase apdo. IV

Sens: Sh

Acrilato de 2-etilhexilo

[103-11-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,132

MAK[ml/m³]: 5MAK[mg/m³]: 38

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Sens: Sh

Acrilato de etilo

[140-88-5]



PV[hPa]: 39

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 8,3

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Sens: Sh

Acrilato de 2-hidroxi etilo

[818-61-1]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Acrilato de hidroxipropilo

(todos los



isómeros)

[25584-83-2]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,16 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

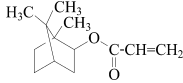
Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sh

Acrilato de isobornilo

[5888-33-5]

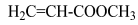


véase apdo. IV

Sens: Sh

Acrilato de metilo

[96-33-3]



PV[hPa]: 89

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 7,1
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: Sh

Acrilatos y metilacrilatos

véase apdo. IVe

Acrolonitrilo

[107-13-1]



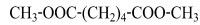
PV[hPa]: 116

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2

Acroleína → 2-Propenal (Acroleína)**Actinolita (polvo fibroso) → Amianto****Adipato de dimetilo**

[627-93-0]



véase también (C4-C6) Éster
 dimetilico de ácido dicarboxílico
 véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Aerosoles

véase apdo. V

Aflatoxinas

[1402-68-2]

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

Aguarrás

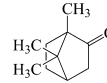
[8006-64-2]

PV[hPa]: 6,6

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 28
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Sens: Sh

Alcanfor

[76-22-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,027

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Alcohol alílico

[107-18-6]

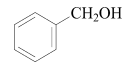


PV[hPa]: 24

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Alcohol bencílico

[100-51-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

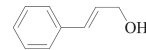
PV[hPa]: 0,13 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 22
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Alcohol n-butílico → 1-Butanol**Alcohol sec-butílico → sec-Butanol****Alcohol terc-butílico → terc-Butanol****Alcohol cinámico**

[104-54-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,012 a 25°C

véase apdo. IV

Sens: Sh

★ **Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados**

[68920-66-1]

PV[hPa]: $5,5 \times 10^{-5}$ (valor calculado)
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Alcohol etílico → Etanol

Alcohol furfurílico

[98-00-0]



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 3

Alcohol isobutílico → Isobutanol

Alcohol isopropílico → Isopropanol

Alcohol metilamílico → 4-Metil-2-pentanol

Alcohol metílico → Metanol

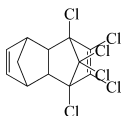
Alcohol propargílico → Prop-2-in-1-ol
(Alcohol propargílico)

Alcohol n-propílico → 1-Propanol

Aldehído crotonico → 2-Butenal

Aldrín

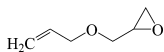
[309-00-2]



MAK[mg/m³]: 0,25 I
Desvia: II(8)
Abs derm: H

Alilglicidileter

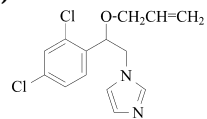
[106-92-3]



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 2

1-[(2-Aliloxi)-2-(2,4-diclorofenil)etil]-1H-imidazol (Imazalil)

[35554-44-0]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

Alquitranes de lignito → Productos de pirólisis de materia orgánica

Aluminio → Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción inhalable)

Amarillo de níquel titanio

[8007-18-9]

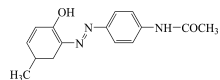
(Ti,Sb,Ni)O₂

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Amarillo disperso 3

[2832-40-8]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Amianto

[1332-21-4]

(polvo fibroso)

Actinolita, Amosita, Antofilita, Crisotilo, Crocidolita y Tremolita

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 1

Los fumadores de cigarrillos presentan un mayor riesgo de cáncer de bronquios.

α-Amilasa

véase apdo. IV

Sens: Sa

Aminas, alquil- C11-C14-, monohexil- y dihexilfosfato-, ramificadas

[80939-62-4]

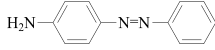
H₂N-C_{11,14}H_{23,29} +
HN(C_{11,14}H_{23,29})₂ +
O=P(OH)₂O C₆H₁₃ +
O=P(OH)(O C₆H₁₃)₂

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

p-Aminoazobenceno

[60-09-3]

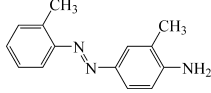


véase apdo. IV

Sens: Sh

o-Aminoazotolueno

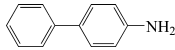
[97-56-3]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

4-Aminobifenilo

[92-67-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,00016 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

2-Aminobutanol

[96-20-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

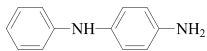
PV[hPa]: 0,58

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 3,7
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

4-Aminodifenilamina

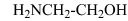
[101-54-2]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

2-Aminoetanol

[141-43-5]



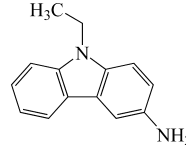
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,3

MAK[ml/m³]: 0,2
 MAK[mg/m³]: 0,51
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C
 Sens: Sh

3-Amino-9-etilcarbazol

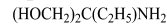
[132-32-1]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

2-Amino-2-etil-1,3-propanodiol

[115-70-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

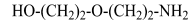
PV[hPa]: 1,6×10⁻³

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

2-(2-Aminoetoxi)etanol (Diglicolamina)

[929-06-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

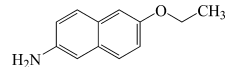
PV[hPa]: 0,002 a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,2
 MAK[mg/m³]: 0,87
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: Sh

6-Amino-2-etoxinaftaleno

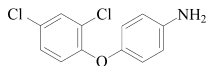
[293733-21-8]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Aminofen

[14861-17-7]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

3-Aminofenol

[591-27-5]

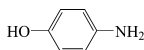


véase apdo. IV

Sens: Sh

4-Aminofenol

[123-30-8]



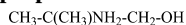
véase apdo. IV

Sens: Sh

Aminometano → Metilamina

2-Amino-2-metil-1-propanol

[124-68-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

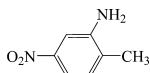
PV[hPa]: 1,3

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 3,7
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

2-Amino-4-nitrotolueno

[99-55-8]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

2-Aminopiridina

[504-29-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

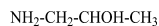
PV[hPa]: 0,13 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

1-Aminopropan-2-ol

[78-96-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

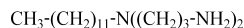
PV[hPa]: 0,6

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

N-(3-Aminopropil)-N-dodecilpropano-1,3-diamina

[2372-82-9]

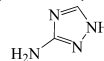


véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 0,05 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C

3-Amino-1,2,4-triazol (Amitrol)

[61-82-5]



MAK[mg/m³]: 0,2 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Amitrol → 3-Amino-1,2,4-triazol (Amitrol)

Amoniaco

[7664-41-7]



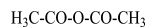
PV[hPa]: 8570

MAK[ml/m³]: 20
 MAK[mg/m³]: 14
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Amosita (polvo fibroso) → Amianto

Anhídrido acético

[108-24-7]

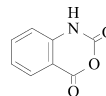


PV[hPa]: 4

MAK[ml/m³]: 0,1
 MAK[mg/m³]: 0,42
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Anhídrido N-carboxil-antranílico

[118-48-9]

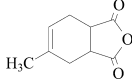


véase apdo. IV

Sens: Sh

Anhídrido del ácido metiltetrahidroftálico

[11070-44-3]

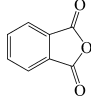


véase apdo. IV

Sens: Sa

Anhídrido ftálico

[85-44-9]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sa

Anhídrido hexahidroftálico

[85-42-7]



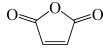
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. IV

Sens: Sa

Anhídrido maleico

[108-31-6]



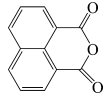
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,151

MAK[ml/m³]: 0,02
 MAK[mg/m³]: 0,081
 Desvia: I(1)
 No debería superarse un valor momentáneo de 0,05 ml/m³, correspondiente a 0,20 mg/m³.
 Gr embra: C
 Sens: Sah

Anhídrido naftaleno-1,8-dicarboxílico

[81-84-5]



véase apdo. IV

Sens: Sh

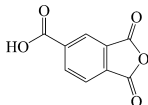
Anhídridos de ácidos dicarboxílicos

véase apdo. IVe

Anhídrido trimelítico

[552-30-7]

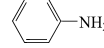
(humo)



MAK[mg/m³]: 0,04 R
 Desvia: I(1)
 Sens: Sa

Anilina

[62-53-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

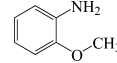
PV[hPa]: 0,68

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 7,7
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 4

o-Anisidina

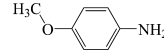
[90-04-0]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

p-Anisidina

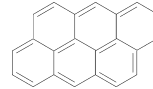
[104-94-9]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Antantreno

[191-26-4]



Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Antibióticos

véase apdo. IVe

Antimonio elemental

[7440-36-0]

Sb

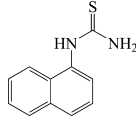
y sus compuestos inorgánicos excepto hidruro de antimonio véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3A

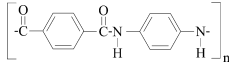
Antofilita (polvo fibroso) → Amianto

ANTU (1-Naftil-2-tiourea)

[86-88-4]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

p-Aramida[26125-61-1]
(polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Árbol de la vida gigante (Thuja plicata)
 → Maderas

Arsano → Hidruro de arsénico (Arsano)

Arsenammina → Hidruro de arsénico (Arsano)

Arseniato de calcio → Arsénico elemental

Arseniato de plomo → Arsénico elemental

Arsénico → Fenilarsénico, compuestos de

Arsénico elemental

[7440-38-2] y sus compuestos inorgánicos

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Con excepción del arsénico metálico y del arseniuro de galio.
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

– Arsénico elemental

[7440-38-2] As

– Trióxido de diarsénico[1327-53-3] As₂O₃**– Ácido arsenioso**[13464-58-9] H₃AsO₃
y sus sales, p. ej.**– Arsenito de sodio**[7784-46-5] NaAsO₂**– Pentóxido de diarsénico**[1303-28-2] As₂O₅**– Ácido arsénico**[7778-39-4] H₃AsO₄
y sus sales, p. ej.**– Arseniato de plomo**[3687-31-8] Pb₃(AsO₄)₂**– Arseniuro de calcio**[7778-44-1] Ca₃(AsO₄)₂**– Arseniuro de galio**

[1303-00-0] GaAs

Arseniuro de galio (Arsénico, compuestos)
 → Arsénico elemental

Arsina → Hidruro de arsénico (Arsano)

Asbestos → Amianto

Asfalto fundido → Asfalto (petróleo)

Asfalto oxidado

[64742-93-4]

(procesado en caliente; vapor y aerosol)

puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

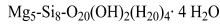
Asfalto (petróleo)

[8052-42-4; 64741-56-6 / 64742-93-4]
(procesado en caliente; vapor y aerosol: asfalto de destilación / «air-rectified bitumen»)
puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol
PV[hPa]: <1

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: 1,5
Total de vapor y fracción inhalable según el estándar de condensado de betún.
Desvia: II(2)
Gr embra: D
Abs derm: H
Cat Canc: 3

Atapulgita

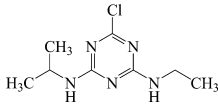
[12174-11-7]
(polvo fibroso)
véase apdo. III



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 2

Atrazina

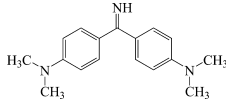
[1912-24-9]



MAK[mg/m³]: 1 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C

Auramina

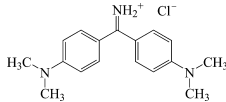
[492-80-8]



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

Auramina, clorhidrato de la

[2465-27-2]



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

Azida de sodio

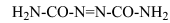
[26628-22-8]



MAK[mg/m³]: 0,2 I
Desvia: I(2)
Gr embra: D

Azodicarbonamida

[123-77-3]

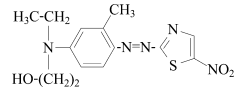


MAK[mg/m³]: 0,02 I
Desvia: I(1)
Gr embra: D

Aziduro de sodio → Azida de sodio

Azul Disperso 106/124

[68516-81-4;
15141-18-1]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Bario, compuestos solubles

(como Ba [7440-39-3])

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,5 I
Desvia: II(8)
Gr embra: D

Benceno

[71-43-2]



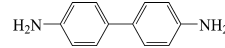
PV[hPa]: 101
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 1
Cat Muta: 3A

Bencidina

[92-87-5]

y sus sales

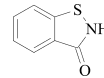


véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 1

1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona

[2634-33-5]

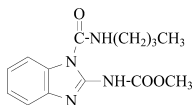


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Benomilo

[17804-35-2]

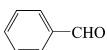


Sens: Sh
Cat Muta: 3A

Bentonita → Montmorillonita

Benzaldehído

[100-52-7]

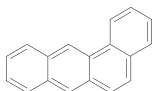


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Benzo[a]antraceno

[56-55-3]



Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3A

Benzoatos alcalinos

(como benzoato) véase también Ácido benzoico

Desencadena reacciones pseudoalérgicas; véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten» (21ª edición, 1995).

MAK[mg/m³]: 10 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

Benzofenona-3

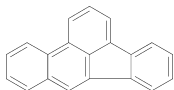
[131-57-7]

Benzofenona-4

[4065-45-6]

Benzo[b]fluoranteno

[205-99-2]

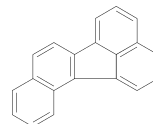


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

Benzo[j]fluoranteno

[205-82-3]

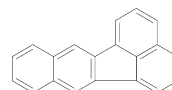


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

Benzo[k]fluoranteno

[207-08-9]

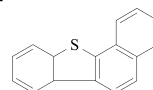


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

Benzo[b]nafto[2,1-d]tiofeno

[239-35-0]

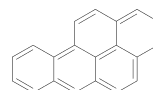


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

Benzo[a]pireno

[50-32-8]

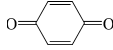


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 2

p-Benzoquinona

[106-51-4]



PV[hPa]: 0,12

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3
 Cat Muta: 3B

Benzotriazol

[95-14-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 6,89×10⁻² a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Berilio elemental

[7440-41-7]

Be

y sus compuestos inorgánicos
 véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sah
 Cat Canc: 1

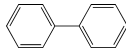
Bété (Mansonia altissima) → Maderas

Betún → Asfalto (petróleo)

BHA → terc-Butil-4-hidroxianisol (BHA)

Bifenilo

[92-52-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,012 a 25°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Bis(2-cloroetil)eter

[111-44-4]

ClCH₂-CH₂-O-CH₂-CH₂-Cl

MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 59
 Desvia: I(1)
 Abs derm: H

N-Bis(2-cloroetil)metilamina (Mostaza nitrogenada)

[51-75-2]

(ClH₂C-CH₂)₂N-CH₃

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 2

Bis(clorometil)eter

[542-88-1]

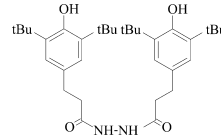
ClCH₂-O-CH₂-Cl

No ha de confundirse con el (diclorometil)metileter asimétrico.

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

3,3'-Bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-N,N'-bipropionamida

[32687-78-8]

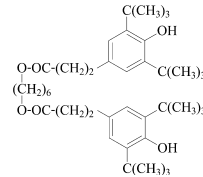


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato] de hexametileno

[35074-77-2]

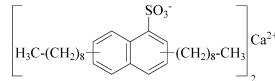


véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 10 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Bis(dinonilnaftalenosulfonato) de calcio

[57855-77-3]

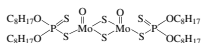


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

★ **Bis[ditiofosforato-S,S'] de O,O-bis(2-etilhexilo)dioxodi-μ-tioxodimolibdeno**

[68958-92-9;
72030-25-2]



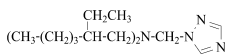
PV[hPa]: $<1,5 \times 10^{-5}$
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

BIS-EMA → Bisfenol-A-dietoximetilacrilato

N,N-Bis(2-etilhexil)-1H-1,2,4-triazol-1-metanamina

[91273-04-0]



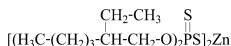
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Bis(2-etilhexil)zinc ditiofosfato

[4259-15-8]

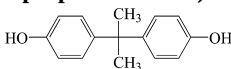


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol)

[80-05-7]

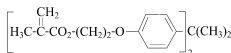


véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 5 I
Desvia: I(1)
Gr embra: C
Sens: SP

Bisfenol-A-dietoximetilacrilato

[24448-20-2]

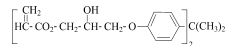


véase apdo. IV

Sens: Sh

Bisfenol-A-diglicidilacrilato

[4687-94-9]

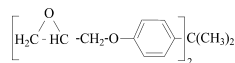


véase apdo. IV

Sens: Sh

Bisfenol-A-diglicidileter

[1675-54-3]

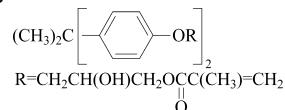


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Bisfenol-A-diglicidilmetacrilato

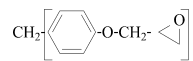
[1565-94-2]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Bisfenol-F-diglicidileter



véase apdo. IV

Sens: Sh

– **Bisfenol-F-diglicidileter, o,o'-isómero**

[54208-63-8]

– **Bisfenol-F-diglicidileter, o,p'-isómero**

[57469-07-5]

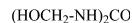
– **Bisfenol-F-diglicidileter, p,p'-isómero**

[2095-03-6]

BIS-GA → Bisfenol-A-diglicidilacrilato

1,3-Bis(hidroxitometil)urea

[140-95-4]



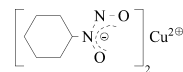
Liberador de formaldehído.

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Bis[N-(hidroxi-N-nitroso)cyclohexanaminato], sal de cobre

[15627-09-5]

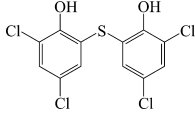


véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 0,05 R
Corresponde a 0,01 mg Cu/m³.
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

Bitionol

[97-18-7]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: SP

Bitumen → Asfalto (petróleo)

Borato de sodio, anhidro → Ácido bórico

Borato de sodio, decahidrato → Ácido bórico

Borato de sodio, pentahidrato → Ácido bórico

Bowdichia nitida → Maderas

Bromelina

[9001-00-7]

véase apdo. IV

Sens: Sa

Bromo

[7726-95-6]

Br₂

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

**2-Bromo-2-(bromometil)pentanodinitrilo
(1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano)**

[35691-65-7]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Bromoclorometano

[74-97-5]

CH₂BrCl

PV[hPa]: 147

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Bromodichlorometano

[75-27-4]

CHBrCl₂

Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Bromoforno → Tribromometano
(Bromoforno)**2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol**

[52-51-7]

HOCH₂-CBr(NO₂)-CH₂OH

Prohibido su uso como componente de refrigerantes
 lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.
 véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh

1-Bromopropano

[106-94-5]

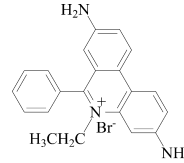
BrCH₂-CH₂-CH₃

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Bromuro de etidio

[1239-45-8]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3
 Cat Muta: 3B

Bromuro de etilo

[74-96-4]

H₃C-CH₂Br

PV[hPa]: 507

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Bromuro de hidrógeno

[10035-10-6]

HBr

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 6,7
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

Bromuro de metilo[74-83-9] CH_3Br

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 3,9
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 3

Brya ebenus → Maderas

1,3-Butadieno[106-99-0] $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

PV[hPa]: 2477

véase apdo. XII

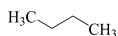
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 2

Butano (ambos isómeros)

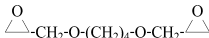
MAK[ml/m³]: 1000
 MAK[mg/m³]: 2400
 Desvia: II(4)
 Gr embra: D

– n-Butano

[106-97-8]

**– Isobutano**

[75-28-5]

**1,4-Butanodiol diglicidiléter**[2425-79-8] 

véase apdo. IV

Sens: Sh

1-Butanol[71-36-3] $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2\text{OH}$

PV[hPa]: 6,3

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 100
 MAK[mg/m³]: 310
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

sec-Butanol[78-92-2] $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

terc-Butanol[75-65-0] $(\text{H}_3\text{C})_3\text{COH}$

PV[hPa]: 40,8

MAK[ml/m³]: 20
 MAK[mg/m³]: 62
 Desvia: II(4)
 Gr embra: C

Butanona → Metiltilcetona (2-Butanona)

Butanona oxima[96-29-7] 

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2

1,4-Butano sulfona

[1633-83-6]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

2,4-Butano sulfona

[1121-03-5]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

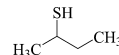
1-Butanotiol[109-79-5] $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2\text{SH}$

PV[hPa]: 40

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 3,7
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: Sh

★ 2-Butanotiol

[513-53-1]

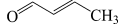


PV[hPa]: 108 a 25°C

MAK[ml/m³]: 2
 Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar síntomas «asociados al olor» en casos individuales, véase apdo. Ie.
 MAK[mg/m³]: 7,5
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

2-Butenal

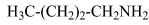
[123-73-9;
4170-30-3]
PV[hPa]: 25



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 3
Cat Muta: 3A

n-Butilamina

[109-73-9]



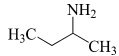
PV[hPa]: 122-128 a 25°C

MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 6,1
Desvia: I(2)
No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³,
correspondiente a 15 mg/m³.
Gr embra: C

iso-Butilamina → Isobutilamina

sec-Butilamina

[13952-84-6]



MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 6,1
Desvia: I(2)
No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³,
correspondiente a 15 mg/m³.
Gr embra: D

terc-Butilamina

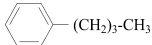
[75-64-9]



MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 6,1
Desvia: I(2)
No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³,
correspondiente a 15 mg/m³.
Gr embra: D

n-Butilbenceno

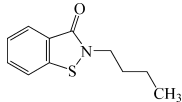
[104-51-8]



MAK[ml/m³]: 10
MAK[mg/m³]: 56
Desvia: II(2)
Gr embra: D
Abs derm: H

2-n-Butilbenzo[d]isotiazol-3-ona

[4299-07-4]

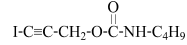


PV[hPa]: 0,00015 a 25°C
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Butilcarbamato de 3-yodo-2-propinilo

[55406-53-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

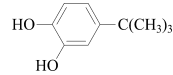
véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,005
MAK[mg/m³]: 0,058
Desvia: I(2)
Gr embra: C
Sens: Sh

p-terc-Butilcatecol

[98-29-3;

27213-78-1]



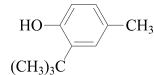
véase apdo. IV

Sens: Sh

Butil cellosolve → 2-Butoxietanol

2-terc-Butil-p-cresol

[2409-55-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,02

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

n-Butilestaño, compuestos de

(como Sn [7440-31-5])

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,004
MAK[mg/m³]: 0,02
Desvia: I(1)
Sens: –

En compuestos n-butilestaño cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

Cat Canc: 4

– Compuestos de mono-n-butilestaño

Gr embra: C

– Compuestos de di-n-butilestaño

Gr embra: B

– Compuestos de tri-n-butilestaño

Gr embra: B

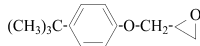
– Tetra-n-butilestaño

[1461-25-2]

Gr embra: C

p-terc-Butilfenilglicidiléter

[3101-60-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

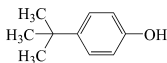
PV[hPa]: $2,5 \times 10^{-4}$

véase apdo. IV

Sens: Sh

p-tert-Butilfenol

[98-54-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,051 a 25°C

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 0,080MAK[mg/m³]: 0,5

Desvia: II(2)

Gr embra: D

Abs derm: H

Sens: Sh

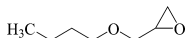
p-terc-Butilfenol y formaldehído, productos de condensación**(bajo peso molecular)**

véase apdo. IV

Sens: Sh

n-Butilglicidiléter

[2426-08-6]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

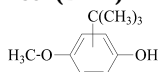
Sens: Sh

Cat Canc: 3

Cat Muta: 2

terc-Butil-4-hidroxiánisol (BHA)

[25013-16-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $3,3 \times 10^{-3}$ a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 20 I

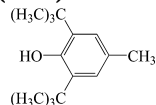
Desvia: II(1)

Gr embra: C

Cat Canc: 3

Butilhidroxitolueno (BHT)

[128-37-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $3,9 \times 10^{-3}$ a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 10 I

Desvia: II(4)

Gr embra: C

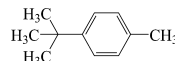
Cat Canc: 4

n-Butilmercaptano → 1-Butanotiol

n-Butiltiol → 1-Butanotiol

p-terc-Butiltolueno

[98-51-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,87

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

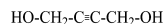
Desvia: -

Gr embra: -

iso-Butilviniléter → Isobutilviniléter

2-Butino-1,4-diol

[110-65-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,7 \times 10^{-3}$ MAK[ml/m³]: 0,1MAK[mg/m³]: 0,36

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Abs derm: H

Sens: Sh

γ-Butirolactona

[96-48-0]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

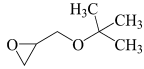
Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

1-terc-Butoxi-2,3-epoxipropano

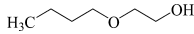
[7665-72-7]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

2-Butoxietanol

[111-76-2]



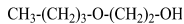
PV[hPa]: 0,8

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 10
 Valor MAK para la suma de concentraciones en el aire de 2-butoxietanol y acetato de 2-butoxietilo.
 MAK[mg/m³]: 49
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

2-(2-Butoxi)etanol

[112-34-5]



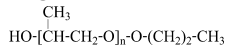
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,027

MAK[ml/m³]: 10
 Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de butildiglicol y acetato de butildiglicol.
 MAK[mg/m³]: 67
 Desvia: I(1,5)
 Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

n-Butoxipolipropilenglicol

[9003-13-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,7 \times 10^{-3}$ a 30°C

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Cadmio

[7440-43-9]

Cd

y sus compuestos inorgánicos
 (fracción inhalable)

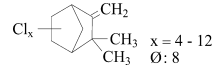
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

Calocedrus decurrens → Maderas

Canfeno clorado

[8001-35-2]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Caoba africana (Khaya spp.) → Maderas

Caolín

[1332-58-7]

Al₄[(OH)₈Si₄O₁₀]

Debe considerarse de forma específica la proporción de cuarzo.

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Caprolactama

[105-60-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,4 \times 10^{-3}$

MAK[mg/m³]: 5 I
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Carbamato de etilo

[51-79-6]

H₂N-CO-O-CH₂-CH₃

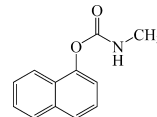
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 13 a 78°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3A

Carbaril

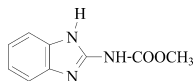
[63-25-2]



MAK[mg/m³]: 5 I
 Desvia: II(4)
 Abs derm: H

Carbendazima

[10605-21-7]



MAK[mg/m³]: 10 I
 Desvia: II(4)
 Gr embra: B
 Cat Muta: 5

Carbonato de propileno

→ 4-Metil-1,3-dioxolan-2-ona (Carbonato de propileno)

Carborundo → Carburo de silicio

Carburo de silicio

[409-21-2]

SiC

(no fibras)
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Carburo de silicio

[409-21-2]

SiC

(polvo fibroso, incluido triquitos)
véase apdo. III

MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Carburo metálico, conteniendo carburo de tungsteno y cobalto (fracción inhalable)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sah
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

Cedro rojo del Pacífico (Thuja plicata)

→ Maderas

Cellosolve → 2-Etoxietanol

Celulasas

véase apdo. IV

Sens: Sa

Cemento Portland, polvo

[65997-15-1]

La parte de cuarzo y la parte de cromato han de evaluarse por separado.

MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: –

Aplicable únicamente a cementos pobres en cromo con un contenido en cromo(VI) inferior a 2 ppm (2 mg/kg).
 Sobre cementos con un contenido en cromo(VI) más elevado, véase Compuestos de cromo(VI).

Cat Canc: 3

Centeno → Polvo de harina de cereales

Cetena

[463-51-4]

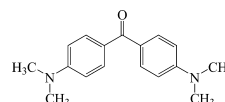
H₂C=CO

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Cetona de Michler

[90-94-8]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Chlorophora excelsa → Maderas

Cianamida

[420-04-2]

H₂N-CN

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,005

MAK[ml/m³]: 0,2
 MAK[mg/m³]: 0,35
 Desvia: II(1)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: Sh

Cianamida cálcica

[156-62-7]

CaCN₂

MAK[mg/m³]: 1 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Abs derm: H

Cianoacrilato de etilo[7085-85-0] $\text{H}_2\text{C}=\text{CCN}-\text{CO}-\text{OCH}_2-\text{CH}_3$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

2-Cianoacrilato de metilo[137-05-3] $\text{H}_2\text{C}=\text{CCN}-\text{CO}-\text{OCH}_3$

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 9,2
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

Cianógeno

[460-19-5] NC-CN

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 11
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

Cianuro de hidrógeno

[74-90-8] HCN

PV[hPa]: 800

MAK[ml/m³]: 1,9
 MAK[mg/m³]: 2,1
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Cianuro de potasio

[151-50-8] KCN

MAK[mg/m³]: 5,0 I
 Desvia: II(1)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Cianuro de sodio

[143-33-9] NaCN

MAK[mg/m³]: 3,8 I
 Desvia: II(1)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Cianuro de vinilo → Acrilonitrilo

Cianuros

MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(1)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Ciclohexano

[110-82-7]



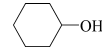
PV[hPa]: 104

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 700
 Desvia: II(4)
 Gr embra: D

Ciclohexanol

[108-93-0]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Ciclohexanona

[108-94-1]



PV[hPa]: 5

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Ciclohexeno

[110-83-8]

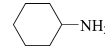


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ciclohexilamina

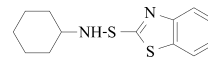
[108-91-8]



MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 8,2
 Desvia: I(2)
 No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³,
 correspondiente a 21 mg/m³.
 Gr embra: C

N-Ciclohexil-2-benzotiazolsulfenamida

[95-33-0]

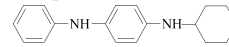


véase apdo. IV

Sens: Sh

N-Ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina

[101-87-1]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Ciclopentadieno

[542-92-7]



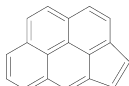
PV[hPa]: 451

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ciclopenta[cd]pireno

[27208-37-3]

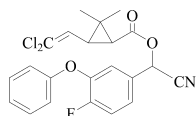


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Ciflutrina

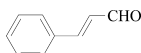
[68359-37-5]



MAK[mg/m³]: 0,01 I
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Cinamaldehído

[104-55-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,029
 véase apdo. IV

Sens: Sh

C.I. Pigmento amarillo 34 → Cromato de plomo

C.I. Pigmento rojo 104 → Cromato de plomo

Circonio elemental

[7440-67-7]

Zr

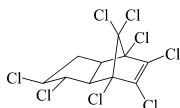
y sus compuestos, excepto dióxido de circonio

véase apdo. IIb

MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Clordano

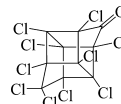
[57-74-9]



MAK[mg/m³]: 0,5 I
 Desvia: II(8)
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Clordecona

[143-50-0]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Clorhidrina etilénica → 2-Cloroetanol

Cloro

[7782-50-5]

Cl₂

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 1,5
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Cloroacetaldehído

[107-20-0]

ClCH₂-CHO

PV[hPa]: 133

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

2-Cloroacetamida

[79-07-2]

Cl-CH₂-CO-NH₂

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh

Cloroacetato de metilo

[96-34-4]

Cl-CH₂-CO-OCH₃

PV[hPa]: ~7

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 4,5
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.
 Abs derm: H
 Sens: Sh

2-Cloroacrilonitrilo

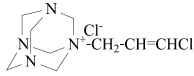
[920-37-6]

H₂C=CClCN

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

3-Cloroalilcloruro de metenamina

[4080-31-3]

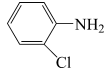


Liberador de formaldehído.
véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 2 I
Desvia: II(2)
Gr embra: B
Sens: Sh

o-Cloroanilina

[95-51-2]



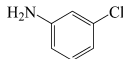
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,13
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H

m-Cloroanilina

[108-42-9]



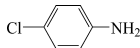
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,031
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh

p-Cloroanilina

[106-47-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,036 a 26°C

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 2

Clorobenceno

[108-90-7]

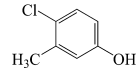


PV[hPa]: 12
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 23
Desvia: II(2)
Gr embra: C

**2-Cloro-1,3-butadieno → Cloropreno
(2-Cloro-1,3-butadieno)****p-Cloro-m-cresol**

[59-50-7]



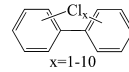
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,067
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Clorodifenilo

[53469-21-9]



Los bifenilos clorados constituyen un grupo de compuestos con diferentes grados y posición de la sustitución por cloro; en los lugares de trabajo, suelen presentarse varios de estos agentes de manera simultánea. Los bifenilos clorados con una proporción de cloro reducida (hasta 5 átomos de cloro) pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que los bifenilos clorados con una proporción de cloro elevada se presentan exclusivamente como partículas. véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,003 I
(PCB 28 + PCB 52 + PCB 101 + PCB 138 + PCB 153 + PCB 180) x 5
Desvia: II(8)
Gr embra: B
Condiciones para la asignación del grupo C de riesgo para el embarazo, véase aditamento de la justificación del valor BAT; véase también apartado XII.
Abs derm: H
Cat Canc: 4
Cat Muta: 5

1-Cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b)

[75-68-3]

ClF₂C-CH₃

MAK[ml/m³]: 1000
MAK[mg/m³]: 4200
Desvia: II(8)
Gr embra: D

Clorodifluorometano

[75-45-6]

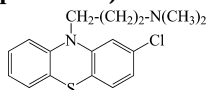
CHClF₂

La evaluación se refiere únicamente al agente puro; la contaminación con clorofluorometano [593-70-4] modifica sustancialmente la evaluación de riesgo; véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten» (12ª edición, 1986).

MAK[ml/m³]: 500
MAK[mg/m³]: 1800
Desvia: II(8)
Gr embra: C

2-Cloro-10-(3-(dimetilamino)propil)fenotiazina (Cloropromazina)

[50-53-3]

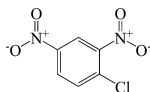


véase apdo. IV

Sens: SP

1-Cloro-2,4-dinitrobeneno

[97-00-7]



véase apdo. IV

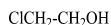
Sens: Sh

1-Cloro-2,3-epoxipropano → Epiclorhidrina

Cloroetano → Cloruro de etilo

2-Cloroetano

[107-07-3]



PV[hPa]: 7

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 6,7

Desvia: II(1)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cloroetileno → Cloruro de vinilo

Clorofluorometano (HCFC-31)

[593-70-4]

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

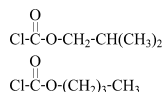
Gr embra: –

Cat Canc: 2

Cloroformiato de butilo

[543-27-1;

592-34-7]



PV[hPa]: 7

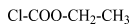
MAK[ml/m³]: 0,2MAK[mg/m³]: 1,1

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Cloroformiato de etilo

[541-41-3]



PV[hPa]: 54

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

Cloroformiato de metilo

[79-22-1]



PV[hPa]: 137

MAK[ml/m³]: 0,2MAK[mg/m³]: 0,78

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Cloroformo

[67-66-3]



PV[hPa]: 211

MAK[ml/m³]: 0,5MAK[mg/m³]: 2,5

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 4

2-Cloro-N-hidroximetilacetamida

[2832-19-1]



Liberador de formaldehído.

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

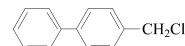
Gr embra: –

Sens: Sh

Cat Canc: 3

4-Clorometilbifenilo

[1667-11-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona

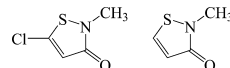
[26172-55-4;

2682-20-4]

mezcla en la

proporción 3:1

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 0,2 I

Desvia: I(2)

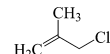
Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Sens: Sh

3-Cloro-2-metilpropeno

[563-47-3]



PV[hPa]: 140

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

o-Cloronitrobenzono

[88-73-3]



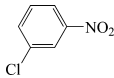
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,43

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

m-Cloronitrobenzono

[121-73-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

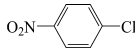
PV[hPa]: 0,129 a 25°C

véase apdo. Iib

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

p-Cloronitrobenzono

[100-00-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,085

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

1-Cloro-1-nitropropano

[600-25-9]

H₃C-CH₂-CHClNO₂

véase apdo. Iib

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Cloroparafinas → Parafinas cloradas

Cloropicrina → Tricloronitrometano

Cloroplatinados → Platino, compuestos de (Cloroplatinados)

Cloropreno (2-Cloro-1,3-butadieno)

[126-99-8]

H₂C=CCl-CH=CH₂

PV[hPa]: 267

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Cloropromazina

→ 2-Cloro-10-(3-(dimetilamino)propil)fenotiazina (Cloropromazina)

3-Cloro-1,2-propanodiol

[96-24-2]

HOCH₂-CHOH-CH₂Cl

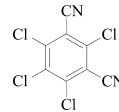
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,27

MAK[ml/m³]: 0,005
 MAK[mg/m³]: 0,023
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Clorotalonil

[1897-45-6]



PV[hPa]: <0,013 a 40°C

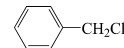
véase apdo. Iib y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

α-Clorotolueno

[100-44-7]

véase también α-clorotoluenos



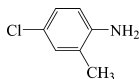
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

α-Clorotoluenos: mezcla de α-Clorotolueno [100-44-7], α,α-Diclorotolueno [98-87-3], α,α,α-Triclorotolueno [98-07-7] y Cloruro de benzoilo [98-88-4]

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1

4-Cloro-o-toluidina

[95-69-2]



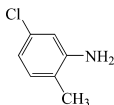
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,055 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

5-Cloro-o-toluidina

[95-79-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,45

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Clorotrifluorometano

[75-72-9]

CClF₃

MAK[ml/m³]: 1000
 MAK[mg/m³]: 4300
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D

Cloruro de alilo

[107-05-1]

H₂C=CH-CH₂Cl

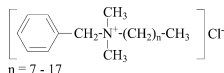
PV[hPa]: 393

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Cloruro de bencilo → α-Clorotolueno

Cloruro de benzalconio

[8001-54-5]



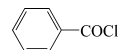
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Cloruro de benzoilo

[98-88-4]

véase también α-Clorotoluenos



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,5

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Cloruro de carbonilo → Fosgeno

Cloruro de cianógeno

[506-77-4]

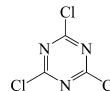
CNCl

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Cloruro de cianurilo

[108-77-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,001
 MAK[mg/m³]: 0,0076
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Sens: Sh

Cloruro de cloroacetilo

[79-04-9]

ClCH₂-COCl

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Cloruro de dietilcarbamoilo

[88-10-8]

(H₃C-CH₂)₂N-CO-Cl

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,96 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Cloruro de dimetilcarbamoilo

[79-44-7]

Cl-CO-N(CH₃)₂

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Cloruro de dimetilsulfamóilo[13360-57-1] (H₃C)₂N-SO₂-Cl

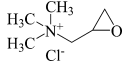
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 3 a 44°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Cloruro de 2,3-epoxipropiltrimetilamonio

[3033-77-0]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2

Cloruro de etilo

[75-00-3]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Cloruro de hidrógeno

[7647-01-0]



MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 3,0
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Cloruro de metileno (Diclorometano)

[75-09-2]



PV[hPa]: 475

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 50
 Véase la definición de la categoría 5 para carcinogenicidad y la correspondiente fundamentación.
 MAK[mg/m³]: 180
 Desvia: II(2)
 Gr embra: B
 Abs derm: H
 Cat Canc: 5

Cloruro de metilo

[74-87-3]

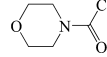


PV[hPa]: 5733 a 25°C

MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 21
 Desvia: II(1)
 Gr embra: D

Cloruro de morfolina-4-carbonilo

[15159-40-7]



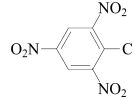
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,4

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Cloruro de picriilo

[88-88-0]

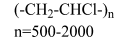


véase apdo. IV

Sens: Sh

Cloruro de polivinilo (PVC)

[9002-86-2]



Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R
 Multiplicado por la densidad del material.
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 4

Cloruro de vinilideno

[75-35-4]



PV[hPa]: 667

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 8,0
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 3

Cloruro de vinilo

[75-01-4]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

Cobalto → Carburo metálico, conteniendo carburo de tungsteno y cobalto (fracción inhalable)

Cobalto, aleaciones

Sens: –

Para aleaciones de cobalto en las que el cobalto sea biodisponible véase Cobalto y compuestos de cobalto.

Cobalto elemental

[7440-48-4]

y compuestos de cobalto (fracción inhalable)
véase apdo. XII

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Sens:	Sah
Cat Canc:	2
Cat Muta:	3A

– **Cobalto elemental**

[7440-48-4] Co

– **Carbonato de cobalto(II)**[513-79-1] CoCO₃– **Óxido de cobalto(II)**

[1307-96-6] CoO

– **Óxido de cobalto(II,III)**[1308-06-1] Co₃O₄– **Sulfato de cobalto(II) (heptahidratado)**[10026-24-1] CoSO₄ · 7 H₂O
y sales de solubilidad parecida– **Sulfuro de cobalto(II)**

[1317-42-6] CoS

Cobre

[7440-50-8]

y sus compuestos inorgánicos

MAK[mg/m ³]:	0,01 R
Desvia:	II(2)
Gr embra:	C

Cu

Cocobolo (Dalbergia retusa) → Maderas

Colofonia

[8050-09-7]

véase apdo. IV

Sens:	Sh
No está comprobado un mecanismo inmunológico para el asma que se observa frecuentemente en presencia de agentes con colofonia.	

Colorantes azoicos

véase apdo. III

Componentes de fragancia

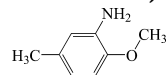
véase apdo. IVe

Compuestos amino y nitro aromático monocíclicos

véase apdo. III

Corindón → Óxido de aluminio (α-Al₂O₃, corindón)**p-Cresidina (6-Metoxi-m-toluidina)**

[120-71-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,033 a 25°C (valor calculado)

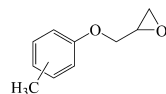
MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Cat Canc:	2

Cresilglicidileter

mezcla de isómeros

[26447-14-3]

isómero orto [2210-79-9]

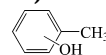


El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Sens:	Sh
Cat Canc:	3

Cresol (todos los isómeros)

[1319-77-3]



véase apdo. XII

MAK[ml/m ³]:	1
MAK[mg/m ³]:	4,5
Desvia:	I(1)
Gr embra:	C
Abs derm:	H

– **o-Cresol**

[95-48-7]

– **m-Cresol**

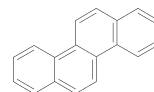
[108-39-4]

– **p-Cresol**

[106-44-5]

Criseno

[218-01-9]



Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Cat Canc:	2

Crisotilo (polvo fibroso) → Amianto

Cristobalita → Sílice cristalina

Crocidolita (polvo fibroso) → Amianto

Cromato de álcali → Cromo(VI), compuestos de

Cromato de plomo → Cromo(VI), compuestos de

Cromato de zinc → Cromo(VI), compuestos de

Cromo(III), compuestos de

véase apdo. IIb y XII

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sh

No aplicable al óxido de cromo(III) y compuestos de cromo(III) de solubilidad comparable.

Cromo(VI), compuestos de

(fracción inhalable)

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Sin notación «H» para cromato de bario, cromato de plomo, cromato de estroncio y cromato de zinc.

Sens: Sh

Sin notación «Sh» para cromato de bario y cromato de plomo.

Cat Canc: 1

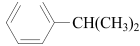
Cat Muta: 2

Crotonaldehído → 2-Butenal

Cuarzo → Sílice cristalina

Cumeno (Isopropilbenceno)

[98-82-8]



PV[hPa]: 4

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 10

MAK[mg/m³]: 50

Desvia: II(4)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 3

2,4-D → Ácido 2,4-diclorofenoxiacético
(2,4-D)

Dalapón → Ácido 2,2-dicloropropiónico

Dalbergia spp. → Maderas

Dawsonita

[12011-76-6]

(polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

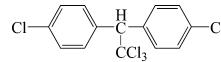
Gr embra: –

Cat Canc: 2

NaAl(CO₃)(OH)₂

DDT (1,1,1-Tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)-etano)

[50-29-3]



MAK[mg/m³]: 1 I

Desvia: II(8)

Abs derm: H

Decaborano

[17702-41-9]

B₁₀H₁₄

MAK[ml/m³]: 0,05

MAK[mg/m³]: 0,25

Desvia: II(2)

Abs derm: H

Decahidronaftaleno

[91-17-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 3,07

MAK[ml/m³]: 5

MAK[mg/m³]: 29

Desvia: II(2)

Gr embra: D

1-Decanol

[112-30-1]

H₃C-(CH₂)-OH

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 10

MAK[mg/m³]: 66

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Demetón

[8065-48-3]

SP(OCH₂-CH₃)₂

↓
O-(CH₂)₂-S-CH₂-CH₃

OP(OCH₂-CH₃)₂

↓
S-(CH₂)₂-S-CH₂-CH₃

Véase el apartado XII de la Lista de valores BAT (inhibidor de la acetilcolinesterasa).

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Desflurano[57041-67-5] $\text{CF}_3\text{-CHF-O-CHF}_2$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (aerosol)

[64742-47-8]

PV[hPa]: 0,6

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R

Desvia: II(4)

Gr embra: C

Cat Canc: 3

Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (vapor)

[64742-47-8]

PV[hPa]: 0,6

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 350

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Cat Canc: 3

Diacetilo[431-03-8] $\text{H}_3\text{C-CO-OC-CH}_3$ MAK[ml/m³]: 0,02MAK[mg/m³]: 0,071

Desvia: II(1)

Gr embra: C

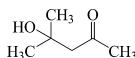
Abs derm: H

Sens: Sh

Cat Canc: 3

Diacetona alcohol (4-Hidroxi-4-metil-2-pentanona)

[123-42-2]

MAK[ml/m³]: 20MAK[mg/m³]: 96

Desvia: I(2)

Gr embra: D

Abs derm: H

Diacrilato de 1,4-butanodiol[1070-70-8] $\text{H}_2\text{C=CH-CO-(CH}_2\text{)}_4\text{-OC-HC=CH}_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Diacrilato de dietilenglicol[4074-88-8] $(\text{CH}_2\text{C=CH-COO-(CH}_2\text{)}_2\text{O)}$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Diacrilato de hexano-1,6-diol[13048-33-4] $\text{H}_2\text{C=CH-COO-(CH}_2\text{)}_6\text{-OOC-CH=CH}_2$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,014 a 50°C

véase apdo. IV

Sens: Sh

Diacrilato de tetraetilenglicol[17831-71-9] $\text{O-(CH}_2\text{-CH}_2\text{-O)}_2\text{-OC-CH=CH}_2$
 $(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-O)}_2\text{-OC-CH=CH}_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Diacrilato de trietilenglicol[1680-21-3] $\text{H}_2\text{C=CH-CO-(O-(CH}_2\text{)}_2\text{)}_3\text{-O-C-HC=CH}_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

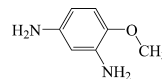
Diacrilato de tripropilenglicol[42978-66-5] $\text{H}_2\text{C=CH-CO-(OCH}_2\text{CH}_2\text{)}_3\text{OC-CH=CH}_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

2,4-Diaminoanisol

[615-05-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,063 (valor calculado)

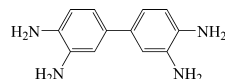
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

3,3'-Diaminobencidina y su tetrahidrocloreto[91-95-2;
7411-49-6]MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

1,2-Diaminoetano

[107-15-3]

 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

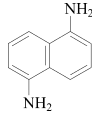
Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sah

1,5-Diaminonaftaleno

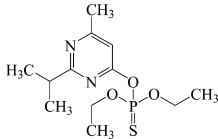
[2243-62-1]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2

Diazinón

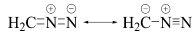
[333-41-5]



MAK[mg/m³]: 0,1 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Diazometano

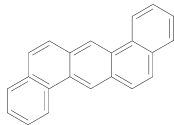
[334-88-3]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Dibenzo[a,h]antraceno

[53-70-3]

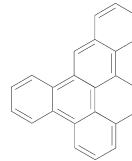


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3A

Dibenzo[a,e]pireno

[192-65-4]

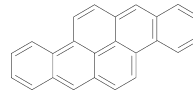


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Dibenzo[a,h]pireno

[189-64-0]

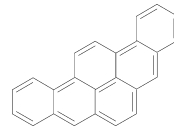


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Dibenzo[a,i]pireno

[189-55-9]

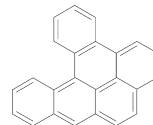


Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Dibenzo[a,l]pireno

[191-30-0]



Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Diborano[19287-45-7] $\text{H}_3\text{B}-\text{BH}_3$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

2,2-Dibromo-2-cianoacetamida[10222-01-2] $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CBr}_2-\text{C}\equiv\text{N}$

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

1,2-Dibromo-3-cloropropano[96-12-8] $\text{H}_2\text{CCl}-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 2

1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano

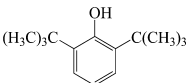
→ 2-Bromo-2-(bromometil)pentanodinitrilo
 (1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano)

1,2-Dibromoetano[106-93-4] $\text{BrH}_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$

PV[hPa]: 15

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Dibromuro de etileno → 1,2-Dibromoetano

2,6-Di-terc-butilfenol[128-39-2] 

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Diceteno[674-82-8] 

véase justificación «Ceteno»

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Diciandiamida[461-58-5] $\text{N}\equiv\text{C}-\overset{\text{NH}}{\text{C}}-\text{N}\equiv\text{N}$ PV[hPa]: $2,3 \times 10^{-3}$
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Diciclohexilamina[101-83-7] 

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodiciclohexilamina; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 0,04 a 25°C
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Diciclohexilaminanitrilo → Nitrito de diciclohexilamina

Diciclohexilcarbodiimida[538-75-0] 

véase apdo. IV

Sens: Sh

Diciclopentadieno[77-73-6] 

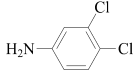
MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 2,7
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

Dicloroacetileno[7572-29-4] $\text{ClC}\equiv\text{CCl}$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

3,4-Dicloroanilina

[95-76-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,84 \times 10^{-3}$
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh

o-Diclorobenceno

[95-50-1]



PV[hPa]: 1,33
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 10
MAK[mg/m³]: 61
Desvia: II(2)
Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.
Abs derm: H

m-Diclorobenceno

[541-73-1]

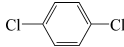


MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 12
Desvia: II(2)
Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

p-Diclorobenceno

[106-46-7]

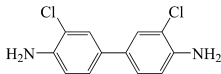


PV[hPa]: 2,3 a 25°C
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 12
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H
Cat Canc: 4

3,3'-Diclorobencidina

[91-94-1]



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2

1,4-Dicloro-2-buteno

[764-41-0]

ClCH₂-CH=CH-CH₂Cl

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3A

Diclorodifluorometano (CFC-12)

[75-71-8]

CCl₂F₂

MAK[ml/m³]: 1000
MAK[mg/m³]: 5000
Desvia: II(2)
Gr embra: C

1,1-Dicloroetano

[75-34-3]

H₃C-CHCl₂

PV[hPa]: 240

MAK[ml/m³]: 50
MAK[mg/m³]: 210
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H
Cat Canc: 3

1,2-Dicloroetano

[107-06-2]

ClH₂C-CH₂Cl

PV[hPa]: 87

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2

1,2-Dicloroetileno sym.

[540-59-0]

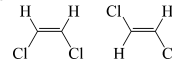
(cis-

[156-59-2] y

trans-

[156-60-5])

PV[hPa]: 220



MAK[ml/m³]: 200
MAK[mg/m³]: 800
Desvia: II(2)

Diclorofluorometano (HCFC-21)

[75-43-4]

CHCl₂F

MAK[ml/m³]: 10
MAK[mg/m³]: 43
Desvia: II(2)

Diclorometano → Cloruro de metileno
(Diclorometano)

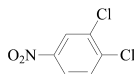
2,2'-Dicloro-4,4'-metilendianilina
→ 4,4'-Metilendis(2-cloroanilina) (MBOCA)

1,2-Diclorometoxietano[41683-62-9] $\text{H}_2\text{CCl}-\text{CHCl}-\text{OCH}_3$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

1,2-Dicloro-4-nitrobenzoceno

[99-54-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,02 a 25°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

1,1-Dicloro-1-nitroetano[594-72-9] $\text{H}_3\text{C}-\text{CCl}_2\text{NO}_2$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

1,2-Dicloropropano[78-87-5] $\text{H}_3\text{C}-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{Cl}$

PV[hPa]: 66,2 a 25°C

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1

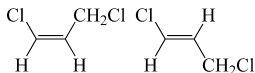
1,3-Dicloro-2-propanol[96-23-1] $\text{ClH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{Cl}$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

1,3-Dicloropropeno

(cis y trans)

[542-75-6]



PV[hPa]: 40

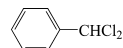
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2

1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (HCFC-114)[76-14-2] $\text{ClF}_2\text{C}-\text{CClF}_2$

MAK[ml/m³]: 1000
 MAK[mg/m³]: 7100
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D

 α,α -Diclorotolueno

[98-87-3]

véase también α -Clorotoluenos

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,5

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

2,2-Dicloro-1,1,1-trifluoroetano (HCFC-123)[306-83-2] $\text{F}_3\text{C}-\text{CHCl}_2$

PV[hPa]: 13,2

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

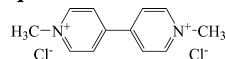
Dicloruro de bencilo \rightarrow α,α -Diclorotolueno**Dicloruro de diazufre**[10025-67-9] S_2Cl_2

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Dicloruro de etileno \rightarrow 1,2-Dicloroetano**Dicloruro de paraquat**

[1910-42-5]



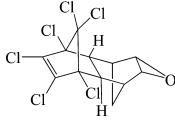
MAK[mg/m³]: 0,1 I
 Desvia: I(1)
 Abs derm: H

Diclorvós[62-73-7] $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-\text{PO}(\text{OCH}_3)_2$

MAK[ml/m³]: 0,11
 MAK[mg/m³]: 1
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.
 Abs derm: H

Dieldrín

[60-57-1]

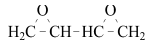
MAK[mg/m³]: 0,25 I

Desvia: II(8)

Abs derm: H

Diepoxibutano

[1464-53-5]

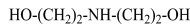


Cat Muta: 2

Diésel → Emisiones de motores diésel

Dietanolamina

[111-42-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodietanolamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 2×10^{-4} MAK[mg/m³]: 1 I

Desvia: I(1)

Gr embra: C

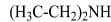
Abs derm: H

Sens: Sh

Cat Canc: 3

Dietilamina

[109-89-7]



La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 253

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 6,1

Desvia: I(2)

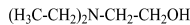
No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 15 mg/m³.

Gr embra: D

Abs derm: H

★ 2-Dietilaminoetanol

[100-37-8]



PV[hPa]: 2

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 9,7

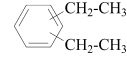
Desvia: I(1)

No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 24 mg/m³.

Gr embra: C

Dietilbenceno

(todos los isómeros)

- **Dietilbenceno, mezcla** [25340-17-4]**1,3-Dietilbenceno** [141-93-5]**1,4-Dietilbenceno** [105-05-5]MAK[ml/m³]: 5

En caso de exposición a la mezcla hay que cumplir el valor MAK de 1,2-dietilbenceno.

MAK[mg/m³]: 28

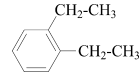
Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

- **1,2-Dietilbenceno**

[135-01-3]

MAK[ml/m³]: 1MAK[mg/m³]: 5,6

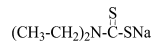
Desvia: II(8)

Gr embra: C

Abs derm: H

Dietilditiocarbamato de sodio

[148-18-5]



Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosodietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I

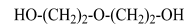
Desvia: II(2)

Gr embra: D

Sens: Sh

Dietilenglicol

[111-46-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,027

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 44

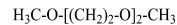
Desvia: II(4)

Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Dietilenglicol dimetil éter

[111-96-6]



PV[hPa]: 0,6

MAK[ml/m³]: 1MAK[mg/m³]: 5,6

Desvia: II(8)

Gr embra: B

Abs derm: H

Dietilenglicol monobutil éter

→ 2-(2-Butoxi)etanol

Dietilenglicol monoetil éter[111-90-0] $\text{CH}_3\text{-(C-O-CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{OH}$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,13

MAK[mg/m³]: 50 I
Desvia: I(2)
Gr embra: C**Dietilentriamina**[111-40-0] $(\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2)_2\text{NH}$

véase apdo. IV

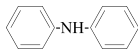
Sens: Sh

Dietileter[60-29-7] $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

PV[hPa]: 587

MAK[m³/m³]: 400
MAK[mg/m³]: 1200
Desvia: I(1)
Gr embra: D**Difenilamina**

[122-39-4]



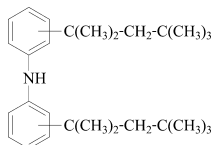
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,33

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H
Cat Canc: 3**Difenilamina, octilada (bencenamina, N-fenil-, productos de reacción con 2,4,4-trimetilpenteno)**

[68411-46-1]



véase apdo. IIb y Xc

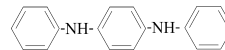
MAK[m³/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -**Difenilamina, productos de reacción con estireno y 2,4,4-trimetilpenteno**

[68921-45-9]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[m³/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -**N,N'-Difenil-p-fenilendiamina**

[74-31-7]

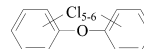


véase apdo. IV

Sens: Sh

Difenilóxidos clorados

varios números de registro CAS, p. ej., [55720-99-5]



Los difenilóxidos clorados constituyen un grupo de compuestos con sustituyentes clorados en distinto grado y posición. Los difenilóxidos clorados con una proporción de cloro reducida pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que los difenilóxidos clorados con una proporción de cloro elevada se presentan exclusivamente como partículas.

véase apdo. IIb

MAK[m³/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -
Abs derm: H**Difluorodibromometano**

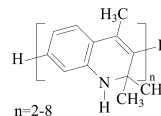
[75-61-6]

CBr₂F₂

véase apdo. IIb

MAK[m³/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -**Diglicolamina → 2-(2-Aminoetoxi)etanol (Diglicolamina)****1,2-Dihidro-2,2,4-trimetilquinolina, polímeros**

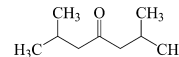
[26780-96-1]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[m³/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -**Diisobutilcetona**

[108-83-8]

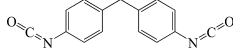


véase apdo. IIb

MAK[m³/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -**Diisocianato de 4,4'-diciclohexilmetano → Metileno-bis(4-ciclohexilisocianato)**

Diisocianato de 4,4'-difenilmetano

[101-68-8]
(fracción inhalable),
véase también
MDI
polimérico



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.
PV[hPa]: 7×10^{-6}
véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,05 I
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 0,1 mg/m³.
Gr embra: C
Abs derm: H
Sens: Sah
Cat Canc: 4

Diisocianato de 1,6-hexametileno

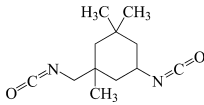
[822-06-0] OCN-(CH₂)₆-NCO

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.
PV[hPa]: 0,007

MAK[ml/m³]: 0,005
MAK[mg/m³]: 0,035
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 0,01 ml/m³, correspondiente a 0,070 mg/m³.
Gr embra: D
Sens: Sah

Diisocianato de isoforona

[4098-71-9]

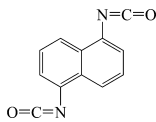


El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.
PV[hPa]: 4×10^{-4}

MAK[ml/m³]: 0,005
MAK[mg/m³]: 0,046
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 0,01 ml/m³, correspondiente a 0,092 mg/m³.
Gr embra: D
Sens: Sah

Diisocianato de 1,5-naftileno

[3173-72-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sa
Cat Canc: 3

Diisocianatos

véase apdo. IVe

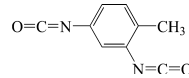
Diisocianatos de tolueno

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 0,001
MAK[mg/m³]: 0,007
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 0,005 ml/m³, correspondiente a 0,035 mg/m³.
Gr embra: C
Sens: Sah

– Diisocianato de 2,4-tolueno

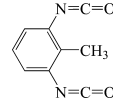
[584-84-9]



PV[hPa]: 0,011

– Diisocianato de 2,6-tolueno

[91-08-7]



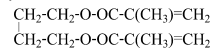
PV[hPa]: 0,028 a 25°C

– Diisocianatos de tolueno, mezcla

[26471-62-5]

Dimetacrilato de 1,4-butanodiol

[2082-81-7]

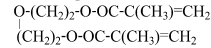


véase apdo. IV

Sens: Sh

Dimetacrilato de dietilenglicol

[2358-84-1]

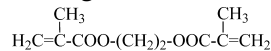


véase apdo. IV

Sens: Sh

Dimetacrilato de etilenglicol

[97-90-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

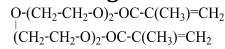
PV[hPa]: 0,25 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IV

Sens: Sh

Dimetacrilato de tetraetilenglicol

[109-17-1]

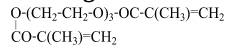


véase apdo. IV

Sens: Sh

Dimetacrilato de trietilenglicol

[109-16-0]



véase apdo. IV

Sens: Sh

N,N-Dimetilacetamida[127-19-5] $\text{H}_3\text{C-CO-N}(\text{CH}_3)_2$ PV[hPa]: 1,3
véase apdo. XIIMAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 18
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H**Dimetilamina**[124-40-3] $\text{HN}(\text{CH}_3)_2$

La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodimetilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 3,7
Desvia: I(2)
Gr embra: D

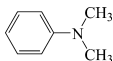
Dimetilaminobenceno → Xilidina

Dimetilaminopropionitrilo[1738-25-6] $(\text{H}_3\text{C})_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CN}$

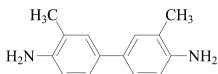
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**N,N-Dimetilanilina**

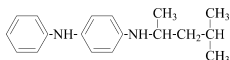
[121-69-7]

MAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 25
Desvia: II(2)
Gr embra: D
Abs derm: H
Cat Canc: 3**3,3'-Dimetilbencidina**

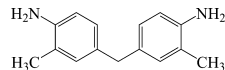
[119-93-7]

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2**N-(1,3-Dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina**

[793-24-8]

MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Sens: Sh**3,3'-Dimetil-4,4'-diaminodifenilmetano**

[838-88-0]

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2Dimetilestaño bis(2-etilhexilmercaptoacetato)
[DMT(2-EHMA)₂] → Metilestaño, compuestos deDimetilestaño bis(isooctilmercaptoacetato)
[DMT(IOMA)₂] → Metilestaño, compuestos deDimetilestaño, compuestos de → Metilestaño,
compuestos de**Dimetileter**

[115-10-6]

 $\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$

PV[hPa]: 5200

MAK[ml/m³]: 1000
MAK[mg/m³]: 1900
Desvia: II(8)
Gr embra: D**N,N-Dimetiletilamina**

[598-56-1]

 $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-N}(\text{CH}_3)_2$

La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodimetilamina y N-Nitrosometiletilamina cancerígenas; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 527-580

MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 6,1
Desvia: I(2)No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 15 mg/m³.

Gr embra: D

N,N-Dimetilformamida

[68-12-2]

 $\text{HCO-N}(\text{CH}_3)_2$

véase apdo. XII

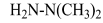
MAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 15
Desvia: II(2)
Gr embra: B

Para información sobre los requisitos del Grupo C, véase la fundamentación.

Abs derm: H
Cat Canc: 4

1,1-Dimetilhidracina

[57-14-7]



PV[hPa]: 209,31 a 25°C

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Sens:	Sh
Cat Canc:	2
Cat Muta:	3A

1,2-Dimetilhidracina

[540-73-8]

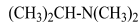


PV[hPa]: 93,19 a 25°C

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Sens:	Sh
Cat Canc:	2
Cat Muta:	3A

N,N-Dimetilisopropilamina

[996-35-0]

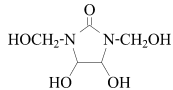


PV[hPa]: 170

MAK[ml/m ³]:	1
MAK[mg/m ³]:	3,6
Desvia:	I(2)
Gr embra:	D

Dimetiloldihidroxi-etilenurea

[1854-26-8]

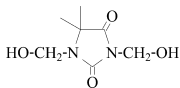


véase apdo. IV

Sens:	Sh
-------	----

1,3-Dimetilol-5,5-dimetilhidantoína

[6440-58-0]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Sens:	Sh

Dimetilpropano → Pentano (todos los isómeros)

Dimetilsulfóxido

[67-68-5]



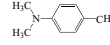
MAK[ml/m ³]:	50
MAK[mg/m ³]:	160
Desvia:	I(2)
Gr embra:	B

Para información sobre los requisitos del Grupo C, véase la fundamentación.

Abs derm:	H
-----------	---

★ N,N-Dimetil-p-toluidina

[99-97-8]



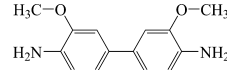
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,1

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Cat Canc:	2
Cat Muta:	3B

3,3'-Dimetoxibencidina

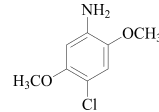
[119-90-4]



MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Cat Canc:	2

2,5-Dimetoxi-4-cloroanilina

[6358-64-1]

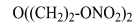


MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Cat Canc:	3

Dimetoximetano → Metilal (Dimetoximetano)

Dinitrato de dietilenglicol

[693-21-0]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H

Dinitrato de etilenglicol

[628-96-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,096 a 25°C

véase apdo. XII

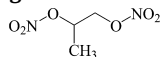
MAK[ml/m³]: 0,01

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de dinitrato de etilenglicol, dinitrato de propilenglicol y nitroglicerina.

MAK[mg/m ³]:	0,063
Desvia:	II(1)
Gr embra:	C
Abs derm:	H

Dinitrato de propilenglicol

[6423-43-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,084

MAK[ml/m³]: 0,01

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de dinitrato de etilenglicol, dinitrato de propilenglicol y nitroglicerina.

MAK[mg/m³]: 0,069

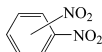
Desvia: II(1)

Gr embra: C

Abs derm: H

Dinitrobenzeno (todos los isómeros)

[25154-54-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,0013 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 3

- 1,2-Dinitrobenzeno

[528-29-0]

- 1,3-Dinitrobenzeno

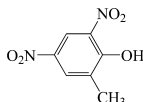
[99-65-0]

- 1,4-Dinitrobenzeno

[100-25-4]

4,6-Dinitro-o-cresol

[534-52-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,6 \times 10^{-4}$ a 25°C

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

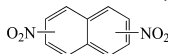
Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

Dinitronaftaleno (todos los isómeros)

[27478-34-8]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

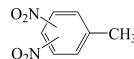
Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 3

Dinitrotolueno técnico

[25321-14-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $5,3 \times 10^{-4}$ a 25°CMAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

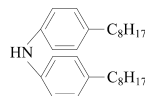
Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 2

4,4-Dioctildifenilamina

[101-67-7]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Diospyros spp. → Maderas

1,4-Dioxano

[123-91-1]



PV[hPa]: 41

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 37

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 4

Dióxido de azufre

[7446-09-5]

SO₂MAK[ml/m³]: 1MAK[mg/m³]: 2,7

Desvia: I(1)

No debería superarse un valor momentáneo de 1 ml/m³, correspondiente a 2,7 mg/m³.

Gr embra: C

Dióxido de carbono

[124-38-9]

CO₂MAK[ml/m³]: 5000MAK[mg/m³]: 9100

Desvia: II(2)

Dióxido de circonio

[1314-23-4;

ZrO₂

12036-23-6]

(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R

Multiplicado por la densidad del material.

Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

Dióxido de cloro[10049-04-4] ClO₂

MAK[ml/m³]: 0,1
 MAK[mg/m³]: 0,28
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

Dióxido de nitrógeno[10102-44-0] NO₂

PV[hPa]: 960

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 0,95
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D
 Cat Canc: 3

Dióxido de titanio[13463-67-7] TiO₂
(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
 véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R
 Multiplicado por la densidad del material.
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 4

Dióxido de vinilciclohexeno

→ 4-Vinil-1-ciclohexeno diepóxido (1-Epoxietil-1,3,4-epoxiciclohexano)

1,3-Dioxolano

[646-06-0]

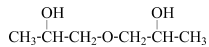


PV[hPa]: 105

MAK[ml/m³]: 50
 MAK[mg/m³]: 150
 Desvia: II(2)
 Gr embra: B
 Abs derm: H

Dipropilenglicol

[25265-71-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

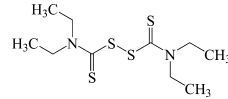
PV[hPa]: 0,043 a 25°C
 véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 100 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Distemonanthus benthamianus → Maderas

Disulfiram

[97-77-8]

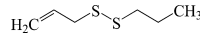


La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Sens: Sh

Disulfuro de alilpropilo

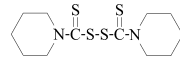
[2179-59-1]



MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 12
 Desvia: I(1)

Disulfuro de bis(piperidiotiocarbonilo)

[94-37-1]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Disulfuro de carbono

[75-15-0]

CS₂

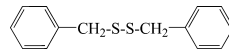
PV[hPa]: 400

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 16
 Desvia: II(2)
 Gr embra: B
 Abs derm: H

Disulfuro de dibenzilo

[150-60-7]

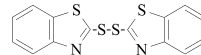


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Disulfuro de di(benzotiazol-2-ilo)

[120-78-5]

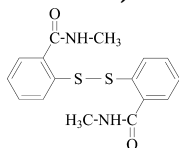


véase apdo. IV

Sens: Sh

2,2'-Ditiobis(N-metilbenzamida)

[2527-58-4]

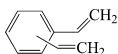


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Divinilbenceno (todos los isómeros)

[1321-74-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

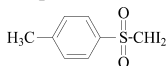
PV[hPa]: 0,9 a 25°C

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

p-[(Diyodometil)sulfonil]tolueno

[20018-09-1]

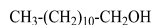


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Dodecanol

[112-53-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 1,1×10⁻³

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Douka (Tieghemella africana) → Maderas

Ébano (Diospyros spp.) → Maderas

Ébano africano (Diospyros crassiflora)
→ MaderasÉbano de Ceilán (Diospyros ebenum)
→ MaderasÉbano Macassar (Diospyros celebica)
→ MaderasEDAO → 5-Etil-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]
octano (EDAO)EDTA → Ácido etilendiaminotetraacético
(EDTA)**Emisiones de motores diésel**

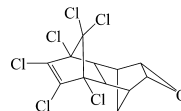
Debido a la nueva tecnología de los motores diésel, ha habido una modificación importante en las emisiones tanto cualitativa como cuantitativamente. Como ha de partirse de que estos nuevos motores diésel empezaron a utilizarse a finales de la década de los noventa, todos los estudios epidemiológicos existentes evaluados en 2007 se basan en exposiciones a las emisiones de motores diésel antiguos. La evaluación de las emisiones de los nuevos motores diésel solo podrá hacerse cuando se disponga de estudios adecuados.

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Endotiapepsina → Sustitutos cuajo microbiano:
Endotiapepsina y Mucorpepsina**Endrín**

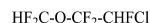
[72-20-8]



MAK[mg/m³]: 0,05 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Enflurano

[13838-16-9]



PV[hPa]: 232

MAK[ml/m³]: 20
 MAK[mg/m³]: 150
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C

Entandrophragma spp. → Maderas

Enzimas → Polvos que contienen enzimas

Epiclorhidrina

[106-89-8]



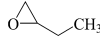
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

EPN → Feniltiofosfonato de O-etilo y
O-(4-nitrofenilo)

1,2-Epoxibutano

[106-88-7]

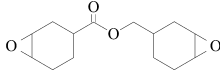


PV[hPa]: 188

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

3,4-Epoxiciclohexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetilo

[2386-87-0]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

Epóxidos → Glicidilo, compuestos de (epóxidos)

1-Epoxietil-3,4-epoxiciclohexano

→ 4-Vinil-1-ciclohexeno diepóxido (1-Epoxietil-3,4-epoxiciclohexano)

2,3-Epoxi-1-propanol (Glicidol)

[556-52-5]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3A

Erionita

[12510-42-8]

(Ca,Na,K)₂[Al₃Si₉O₂₄] · 9 H₂O

(polvo fibroso)
 véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

Esmeril (alúmina) → Óxido de aluminio (α-Al₂O₃, corindón)

Espino de sabana (Brya ebenus) → Maderas

Estaño elemental

[7440-31-5]

Sn

y sus compuestos inorgánicos
 véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Estaño, compuestos de organicos (etil-)
 → Etilestaño, compuestos de

Estaño, compuestos de organicos (fenil-)
 → Fenilestaño, compuestos de

Estaño, compuestos de organicos (octil-)
 → n-Octilestaño, compuestos de

Estaño, compuestos orgánicos (n-butil-)
 → n-Butilestaño, compuestos de

Estaño, compuestos organicos (metil-)
 → Metilestaño, compuestos de

Estearato de litio

[4485-12-5]

Li₂O·C(CH₂)₁₆-CH₃

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

(C4-C6) Éster dimetilico de ácido dicarboxílico, mezcla

[95481-62-2]

MAK[ml/m³]: 0,75
 MAK[mg/m³]: 5
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Éster metílico del ácido 1H-bencimidazol-2--
 carbámico → Carbendazima

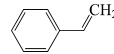
Estibamina → Hidruro de antimonio (Estibano)

Estibano → Hidruro de antimonio (Estibano)

Estibina → Hidruro de antimonio (Estibano)

Estireno

[100-42-5]



PV[hPa]: 6

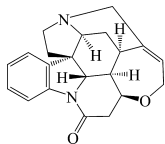
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 20
 Véase la definición de la categoría 5 para
 carcinogenicidad y la correspondiente fundamentación.
 MAK[mg/m³]: 86
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 5

Estireno → Difenilamina, productos de reacción con estireno y 2,4,4-trimetilpenteno

Estricnina

[57-24-9]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Estroncio

[7440-24-6]

y sus compuestos inorgánicos
véase apdo. IIb

Sr

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Etanol

[64-17-5]

H₃C-CH₂OH

PV[hPa]: 59

MAK[ml/m³]: 200
Véase la definición de la categoría 5 para carcinogenicidad y la correspondiente fundamentación.
MAK[mg/m³]: 380
Desvia: II(4)
Gr embra: C
Cat Canc: 5
Cat Muta: 5

Etanolamina → 2-Aminoetanol

Etanotiol → Etilmercaptano

Éter alilglicídico (EAG) → Alilglicidileter

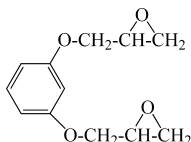
Éter bis(clorometílico) → Bis(clorometil)eter

Éter n-butilglicídico (EBG)
→ n-Butilglicidileter

Éter dicloroetílico → Bis(2-cloroetil)eter

Éter diglicídico del resorcinol

[101-90-6]



MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 2

Éter diglicídico (EDG) → Glicidileter

Éter diisopropílico → Isopropileter

Éter dimetílico → Dimetileter

Éteretílico → Dietileter

Éter fenilglicídico (EFG) → Fenilglicidileter

Éter fenílico → Fenileter

Éter isopropilglicídico (EIG)
→ Isopropilglicidileter

Éter metil-terc-butílico → Metil-terc-butileter

Éter metílico de dipropilenglicol (mezcla de isómeros)

[34590-94-8]

H₃CO-C₃H₆-O-C₃H₆-OH

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,7 a 25°C

MAK[ml/m³]: 50
MAK[mg/m³]: 310
Desvia: I(1)
Gr embra: D

Éter 1-metílico de propilenglicol
→ 1-Metoxipropan-2-ol

Éter 2-metílico de propilenglicol
→ 2-Metoxipropan-1-ol

Éter monobutílico del etilenglicol
→ 2-Butoxietanol

Éter monoetílico del etilenglicol
→ 2-Etoxietanol

Éter monoisopropílico del etilenglicol
→ 2-Isopropoxietanol

Éter monometílico del etilenglicol
→ 2-Metoxietanol

Éter monopropílico del etilenglicol
→ 2-Propoxietanol

Etilamilcetona → 5-Metilheptan-3-ona

Etilamina

[75-04-7]

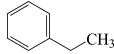
H₃C-CH₂NH₂

PV[hPa]: 990

MAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 9,4
Desvia: I(2)
No debería superarse un valor momentáneo de 10 ml/m³ (19 mg/m³).
Gr embra: D

Etilbenceno

[100-41-4]



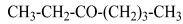
PV[hPa]: 9

véase apdo. XII

MAK[ml/m ³]:	20
MAK[mg/m ³]:	88
Desvia:	II(2)
Gr embra:	C
Abs derm:	H
Cat Canc:	4

Etilbutilcetona (3-Heptanona)

[106-35-4]



PV[hPa]: 1,5

MAK[ml/m ³]:	10
MAK[mg/m ³]:	47
Desvia:	I(2)
Gr embra:	D

5-Etil-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]octano (EDAO)

[7747-35-5]



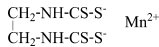
Liberador de formaldehído.

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Sens:	Sh

Etilenbisditiocarbamato manganoso (Maneb)

[12427-38-2]



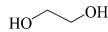
véase apdo. IV

Sens: Sh

Etilendiamina → 1,2-Diaminoetano

Etilenglicol

[107-21-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,053

MAK[ml/m ³]:	10
MAK[mg/m ³]:	26
Desvia:	I(2)
Gr embra:	C
Abs derm:	H

Etilenimina

[151-56-4]



PV[hPa]: 214

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Cat Canc:	2
Cat Muta:	2

Etileno

[74-85-1]

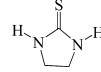


véase apdo. XII

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Cat Canc:	3

Etilentiourea (Imidazolidina-2-tiona)

[96-45-7]



MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Cat Canc:	3

Etilestaño, compuestos de

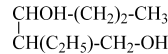
véase apdo. IIb

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H
Sens:	–

En compuestos etilestaño cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

2-Etilhexano-1,3-diol

[94-96-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

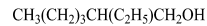
PV[hPa]: <0,01

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–

2-Etilhexanol

[104-76-7]



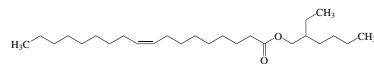
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,18 a 25°C

MAK[ml/m ³]:	10
MAK[mg/m ³]:	54
Desvia:	I(1)
Gr embra:	C

★ 2-Etilhexil oleato

[26399-02-0]

PV[hPa]: $2,4 \times 10^{-5}$ (valor calculado)

véase apdo. Xc

MAK[mg/m ³]:	5 R
Desvia:	II(4)
Gr embra:	D

Etilmercaptano[75-08-1] $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{SH}$

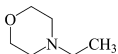
PV[hPa]: 590

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 1,3
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

Etilmercurio → Mercurio, compuestos orgánicos

N-Etilmorfolina

[100-74-3]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo) bismorfolina → 4-(2-Nitrobutil)morfolina (70% en peso) y

4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo) bismorfolina (20% en peso)

N-Etil-2-pirrolidona

[2687-91-4] (vapor)



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,18

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 23
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Etilvinileter[109-92-2] $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

2-Etoxietanol[110-80-5] $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

PV[hPa]: ~ 5

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 2
 Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 2-etoxietanol y acetato de 2-etoxietilo.
 MAK[mg/m³]: 7,5
 Desvia: II(8)
 Gr embra: B
 Abs derm: H

1-Etoxi-2-propanol[1569-02-4] $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$

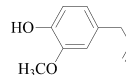
PV[hPa]: 10

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 20
 Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 1-etoxi-2-propanol y acetato de 1-etoxi-2-propilo.
 MAK[mg/m³]: 86
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Eugenol

[97-53-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: <0,1

véase apdo. IV

Sens: Sh

Extractos de musgo de roble

véase apdo. IV

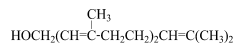
Sens: Sh

Fármacos cancerígenos

véase apdo. III

Farnesol

[4602-84-0]

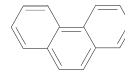


véase apdo. IV

Sens: Sh

Fenantreno

[85-01-8]



véase justificación «Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)»

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

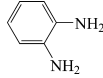
Fenilarsénico, compuestos de

[637-03-6]

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

o-Fenilendiamina

[95-54-5]



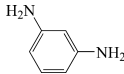
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,1 \times 10^{-3}$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

m-Fenilendiamina

[108-45-2]



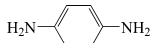
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $3,8 \times 10^{-4}$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

p-Fenilendiamina

[106-50-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,01

MAK[mg/m³]: 0,1 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.
 Abs derm: H
 Sens: Sh

No está comprobado un mecanismo inmunológico para el «asma del Ursol» frecuentemente observada antiguamente sobre todo en el teñido de pieles con p-fenilendiamina; véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten» (27ª edición, 1998).

Cat Canc: 3

Fenilestano, compuestos de

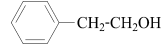
(como Sn [7440-31-5])

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,0004
 MAK[mg/m³]: 0,002
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

2-Fenil-1-etanol

[60-12-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

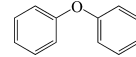
PV[hPa]: 0,08

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Fenileter

[101-84-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

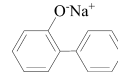
PV[hPa]: 0,027 a 25°C

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 7,1
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

o-Fenilfenato sódico

[132-27-4]

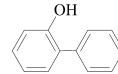


véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 4

o-Fenilfenol

[90-43-7]



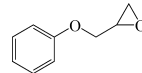
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 I
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 4

Fenilglicidileter

[122-60-1]



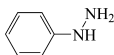
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,013 a 25°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2

Fenilhidracina

[100-63-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,035 a 25°C

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

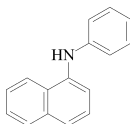
Sens: Sh

Cat Canc: 3

Fenilmercurio → Mercurio, compuestos orgánicos

N-Fenil-1-naftilamina

[90-30-2]



PV[hPa]: 0,000011

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: 2 I

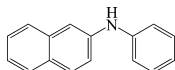
Desvia: II(2)

Gr embra: C

Sens: Sh

N-Fenil-2-naftilamina

[135-88-6]



PV[hPa]: <0,000011 (valor calculado)

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Sens: Sh

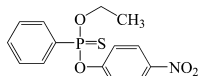
Cat Canc: 1

Cat Muta: 3A

2-Fenilpropeno → o-Metilestireno

Fenitiofosfonato de O-etilo y O-(4-nitrofenilo)

[2104-64-5]

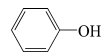
MAK[mg/m³]: 0,5 I

Desvia: II(2)

Abs derm: H

Fenol

[108-95-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

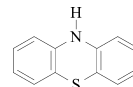
Cat Canc: 3

Cat Muta: 3B

Fenoles → Productos de la reacción de fenoles con el formaldehído, bajo peso molecular

Fenotiazina

[92-84-2]



Efecto fototóxico.

véase apdo. IIb y Xc

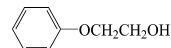
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

2-Fenoxietanol

[122-99-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,01 a 25°C

véase apdo. Xc

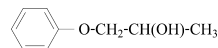
MAK[ml/m³]: 1MAK[mg/m³]: 5,7

Desvia: I(1)

Gr embra: C

1-Fenoxi-2-propanol

[770-35-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,03 a 25°C

véase apdo. IIb y Xc

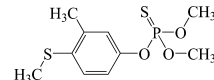
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Fentión

[55-38-9]

MAK[mg/m³]: 0,2 I

Desvia: II(2)

Abs derm: H

Ferbam[14484-64-1] $\text{Fe[S-CS-N(CH}_3)_2]_3$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ferrovanadio

[12604-58-9]

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fibras cerámicas → Fibras silicoaluminosas
 (RCF)

Fibras inorgánicas, polvo

véase apdo. III

Fibras minerales artificiales (polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fibras silicoaluminosas (RCF)

El estrés térmico puede causar la acumulación de cristobalita en fibras de silicato de aluminio, ver justificación.

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Fitasas

véase apdo. IV

Sens: Sa

Fluidos hidráulicos

véase apdo. Xc

Flúor[7782-41-4] F_2

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fluoroacetato de sodio[62-74-8] $\text{FCH}_2\text{COO}^- \text{Na}^+$

MAK[mg/m³]: 0,05 I
 Desvia: II(4)
 Gr embra: B
 Abs derm: H

Fluoruro de hidrógeno

[7664-39-3] HF

PV[hPa]: 1033
 véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 0,83
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Fluoruro de vinilideno[75-38-7] $\text{H}_2\text{C=CF}_2$

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Fluoruros

[16984-48-8]

(como F)

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 1 I
 Desvia: II(4)
 Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.
 Abs derm: H

Formación de nitrosaminas

véase apdo. III

Formaldehído

[50-00-0] HCHO

MAK[ml/m³]: 0,3
 MAK[mg/m³]: 0,37

En casos de exposición a mezclas de agentes, ha de vigilarse que no aparezca ningún efecto de irritación.

Desvia: I(2)

No debería superarse un valor momentáneo de 1 ml/m³, correspondiente a 1,2 mg/m³.

Gr embra: C
 Sens: Sh
 Cat Canc: 4
 Cat Muta: 5

Formaldehído → Productos de la reacción de fenoles con el formaldehído, bajo peso molecular

Formaldehído → p-terc-Butilfenol y formaldehído, productos de condensación (bajo peso molecular)

Formamida[75-12-7] $\text{NH}_2\text{-CHO}$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Formiato de etilo

[109-94-4]



PV[hPa]: 256

MAK[ml/m³]: 100MAK[mg/m³]: 310

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Abs derm: H

Formiato de metilo

[107-31-3]



PV[hPa]: 640

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 120

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Fosfamina → Hidruro de fósforo (Fosfano)

Fosfano → Hidruro de fósforo (Fosfano)

Fosfato de di-n-butilo

[107-66-4]

y sus mezclas
industrialesPV[hPa]: $7,4 \times 10^{-5}$

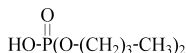
véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

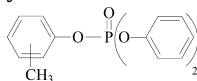
Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

**Fosfato de difenilo y cresilo**

[26444-49-5]



PV[hPa]: <0,01

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Fosfato de tributilo

[126-73-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,5 \times 10^{-3}$ a 25°CMAK[ml/m³]: 1MAK[mg/m³]: 11

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

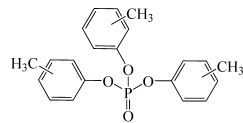
Cat Canc: 4

Fosfato de tricresilo, isómeros, excepto los o-isómeros

[1330-78-5;

563-04-2;

78-32-0]



m-m-m, m-m-p, m-p-p, p-p-p

véase apdo. Xc

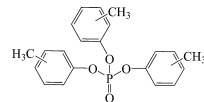
MAK[mg/m³]: 5 I

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Fosfato de tricresilo, suma de todos los o-isómeros

[78-30-8]



o-o-o, o-o-m, o-o-p, o-m-m, o-m-p, o-p-p

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 0,001MAK[mg/m³]: 0,015

Desvia: II(8)

Gr embra: D

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Fosfato de trifenilo

[115-86-6]

PV[hPa]: 1×10^{-5} a 25°C (valor calculado)

véase apdo. Xc

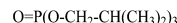
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: 10 I

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Fosfato de triisobutilo

[126-71-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,02

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sh

Fosfato de trimetilo

[512-56-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,59

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Cat Muta: 2

Fosfina → Hidruro de fósforo (Fosfano)

Fosfito de trimetilo

[121-45-9]

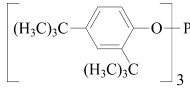


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo)

[31570-04-4]

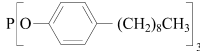


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fosfito de tris(nonilfenilo)

[26523-78-4]



véase apdo. IIb y Xc

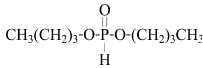
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fosfonato de di-n-butilo

[1809-19-4]

véase también

Fosfonato de di(n-octilo)



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $3,2 \times 10^{-7}$ a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fosfonato de di(n-octilo)

[1809-14-9]

véase también

Fosfonato de di(n-butilo)

PV[hPa]: $2,1 \times 10^{-7}$ a 25°C

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fósforo, blanco/amarillo

[7723-14-0;

12185-10-3]

P₄

MAK[mg/m³]: 0,01 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Fósforo, rojo

[7723-14-0]

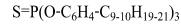
P_n

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fosforotioato de tris[(2- ó 4-)C9-C10-isoalquilfenilo]

[126019-82-7]

PV[hPa]: $2,8 \times 10^{-10}$ a 25°C (extrapolado)

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Fosfuro de indio

[22398-80-7]

InP

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

Fosgeno

[75-44-5]

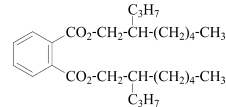
COCl₂

MAK[ml/m³]: 0,1
 MAK[mg/m³]: 0,41
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Framiré (Terminalia ivorensis) → Maderas

Ftalato de bis(2-propilheptilo)

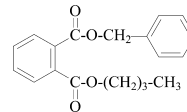
[53306-54-0]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Ftalato de butilo y bencilo

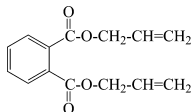
[85-68-7]



MAK[mg/m³]: 20 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Ftalato de dialilo

[131-17-9]

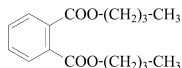


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Ftalato de di-n-butilo

[84-74-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

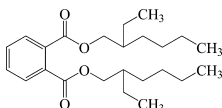
PV[hPa]: 1,6×10⁻⁴

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,05
 MAK[mg/m³]: 0,58
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 3

Ftalato de di-2-etilhexilo

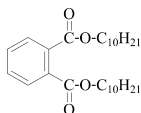
[117-81-7]

PV[hPa]: 8,6×10⁻⁶

MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Ftalato de diisodocilo

[26761-40-0]

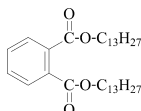
PV[hPa]: 3×10⁻⁷

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Ftalato de diisotridecilo

[27253-26-5]

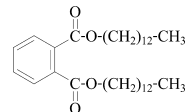


véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Ftalato de ditridecilo

[119-06-2]



véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

2-Furaldehído

[98-01-1]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Furano

[110-00-9]



MAK[ml/m³]: 0,02
 MAK[mg/m³]: 0,056
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

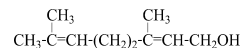
Furfural → 2-Furaldehído

Gas mostaza → Sulfuro de bis(2-cloroetilo)
(gas mostaza)**Gasolinas**

véase apdo. Xb

GBS (Polvos granulares biopersistentes)
→ Límite general de polvo (fracción respirable;
polvos granulares biopersistentes, GBS)**Geraniol**

[106-24-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,3

véase apdo. IV

Sens: Sh

Glicerina

[56-81-5]

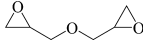


véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 200 I
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

Glicidileter

[2238-07-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,12

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Glicidilo, compuestos de (epóxidos)

véase apdo. IVe

Glicidol → 2,3-Epoxi-1-propanol (Glicidol)

Glicol → Etilenglicol

Glicolato de butilo[7397-62-8] HO-CH₂-CO-O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Glioxal

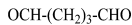
[107-22-2]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

Glutaraldehído

[111-30-8]



MAK[ml/m³]: 0,05
 MAK[mg/m³]: 0,21
 Desvia: I(2)

No debería superarse un valor momentáneo de 0,2 ml/m³, correspondiente a 0,83 mg/m³.

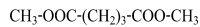
Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Sens: Sah
 Cat Canc: 4

Glutarato de dimetilo

[1119-40-0]



véase también (C4-C6) Éster dimetilico de ácido dicarboxílico

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,13

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Gonystylus bancanus → Maderas

Grafito

[7782-42-5]

(fracción inhalable)

véase apdo. Vf y g

MAK[mg/m³]: 4 I

Gr embra: C

Grafito

[7782-42-5]

(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R

Multiplcado por la densidad del material.

Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

Granadillo negro (Dalbergia melanoxylon)

→ Maderas

Granadillo de Cuba (Brya ebenus) → Maderas

Grevillea robusta → Maderas

Hafnio elemental

[7440-58-6]

y sus compuestos

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Halloysita

[12298-43-0]

(polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

Halotano

[151-67-7]



PV[hPa]: 242

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 5MAK[mg/m³]: 41

Desvia: II(8)

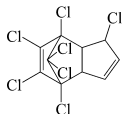
Gr embra: B

HAP → Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

HDI → Diisocianato de 1,6-hexametileno

Heptacloro

[76-44-8]



MAK[mg/m³]: 0,05 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

n-Heptano

[142-82-5]



PV[hPa]: 48
 véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 500
 MAK[mg/m³]: 2100
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

3-Heptanona → Etilbutilcetona (3-Heptanona)

Hexacarbonilo de cromo

[13007-92-6]

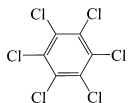


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Hexaclorobenceno

[118-74-1]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Hexacloro-1,3-butadieno

[87-68-3]



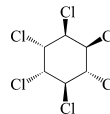
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,29 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,02
 MAK[mg/m³]: 0,22
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

α-Hexaclorociclohexano

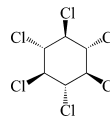
[319-84-6]



MAK[mg/m³]: 0,5 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

β-Hexaclorociclohexano

[319-85-7]



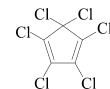
MAK[mg/m³]: 0,1 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

1,2,3,4,5,6-Hexaclorociclohexano (mezcla técnica de α-HCH [319-84-6] y β-HCH [319-85-7])

MAK[mg/m³]: 0,1 I
 (Conc. α-HCH dividida por 5) + conc. β-HCH = 0,1
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Hexaclorociclopentadieno

[77-47-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,1 a 25°C

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Hexacloroetano

[67-72-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,4

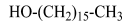
MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 9,8
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Hexacloronaftaleno (Naftalenos clorados)

→ Naftalenos clorados

1-Hexadecanol

[36653-82-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: <0,01

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Hexafluoruro de azufre

[2551-62-4]

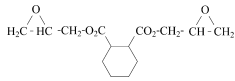
MAK[ml/m³]: 1000MAK[mg/m³]: 6100

Desvia: II(8)

Gr embra: D

Hexahidroftalato de diglicidilo

[5493-45-8]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

Sens: Sh

Cat Canc: 3

Hexametilentetramina

[100-97-0]



Liberador de formaldehído.
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Sens: Sh

Hexametiltriámina fosfórica

[680-31-9]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 2

Cat Muta: 2

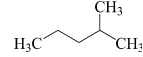
Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilciclopentanoMAK[ml/m³]: 500MAK[mg/m³]: 1800

Desvia: II(2)

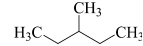
Gr embra: D

-2-Metilpentano

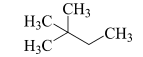
[107-83-5]

**-3-Metilpentano**

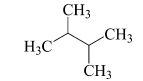
[96-14-0]

**-2,2-Dimetilbutano**

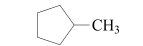
[75-83-2]

**-2,3-Dimetilbutano**

[79-29-8]

**-Metilciclopentano**

[96-37-7]

**n-Hexano**

[110-54-3]

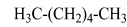
PV[hPa]: 160

véase apdo. XII

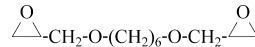
MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 180

Desvia: II(8)

Gr embra: C

**1,6-Hexanodioldiglicidileter**

[16096-31-4]

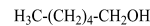


véase apdo. IV

Sens: Sh

1-Hexanol

[111-27-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,93

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

2-Hexanona → Metil-n-butilcetona
(2-Hexanona)

2-Hexildecanol[2425-77-6] $\text{HO-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_6\text{H}_{13})\text{-(CH}_2)_7\text{-CH}_3$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,004 a 38°C

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Hexilenglicol[107-41-5] $\text{H}_3\text{C-CH(OH)-CH}_2\text{-C(OH)(CH}_3)_2$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,07

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 49

Desvia: I(2)

Gr embra: D

Hexona → 4-Metil-2-pentanona (Metilisobutiletetona)

Hidracina[302-01-2] $\text{H}_2\text{N-NH}_2$

PV[hPa]: 13

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Sens: Sh

Cat Canc: 2

Hidrato de hidracina[7803-57-8] $\text{H}_2\text{N-NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

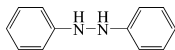
y sales de hidracina

véase apdo. IV

Sens: Sh

Hidrazobenceno

[122-66-7]

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 2

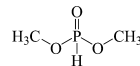
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico» y apartado XII.

Abs derm: H

Hidrógeno fosfito de dimetilo

[868-85-9]

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

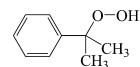
Cat Canc: 3

Hidroperóxido de terc-butilo[75-91-2] $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C-OOH}$

véase apdo. Xa

Hidroperóxido de α,α-dimetilbencilo

[80-15-9]



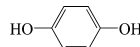
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $4,4 \times 10^{-3}$ a 25°C

véase apdo. Xa

Hidroquinona

[123-31-9]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,015

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

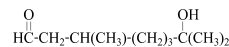
Sens: Sh

Cat Canc: 2

Cat Muta: 3A

Hidroxicitronelal

[107-75-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: <1

véase apdo. IV

Sens: Sh

Hidróxido de calcio

[1305-62-0]

 Ca(OH)_2

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 1 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Hidróxido de sodio

[1310-73-2]

NaOH

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

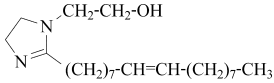
12-Hidroxiestearato de litio[7620-77-1] $\text{LiO}_2\text{C}-(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}(\text{OH})-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

1-Hidroxietyl-2-heptadecenil-imidazolina

[21652-27-7]

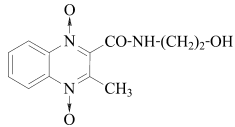


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

N-(2-Hidroxietyl)-3-metil-2-quinoxalincarboxamida-1,4-dióxido (Olaquinox)

[23696-28-8]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: SP
 Cat Canc: 3
 Cat Muta: 2

★ N-(2-Hidroxietyl)piperidina

[3040-44-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,271

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 11
 Desvia: I(1)

No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 27 mg/m³.

Gr embra: D
 Sens: Sh

Hidroxilamina

[7803-49-8]



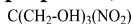
y sus sales

véase apdo. IV

Sens: Sh

2-Hidroximetil-2-nitropropano-1,3-diol

[126-11-4]



Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.

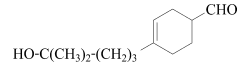
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

4-Hidroxi-4-metil-2-pentanona → Diacetona alcohol (4-Hidroxi-4-metil-2-pentanona)

4-(4-Hidroxi-4-metilpentil)-3-ciclohexen-1-carbaldehído (Liral)

[31906-04-4]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Hidruro de antimonio (Estibano)

[7803-52-3]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Hidruro de arsénico (Arsano)

[7784-42-1]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Hidruro de fósforo (Fosfano)

[7803-51-2]



MAK[ml/m³]: 0,1
 MAK[mg/m³]: 0,14
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Humos

véase apdo. V

Imazalil → 1-[(2-Aliloxi)-2-(2,4-diclorofenil)etil]-1H-imidazol (Imazalil)

Imidazol

[288-32-4]

PV[hPa]: $3,3 \times 10^{-3}$

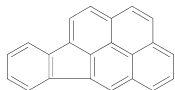
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Imidazolidina-2-tiona → Etilentiourea (Imidazolidina-2-tiona)

Indeno[1,2,3-cd]pireno

[193-39-5]



Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Ingredientes de soja

véase apdo. IV

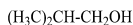
Sens: Sa

Iroko (*Chlorophora excelsa*) → Maderas

Isobutano → Butano (ambos isómeros)

Isobutanol

[78-83-1]

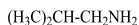


PV[hPa]: 11,7

MAK[ml/m³]: 100
 MAK[mg/m³]: 310
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Isobutilamina

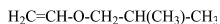
[78-81-9]



MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 6,1
 Desvia: I(2)
 No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 15 mg/m³.
 Gr embra: D

Isobutilvinileter

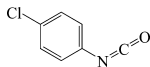
[109-53-5]



MAK[ml/m³]: 20
 MAK[mg/m³]: 83
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

Isocianato de 4-clorofenilo

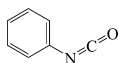
[104-12-1]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Isocianato de fenilo

[103-71-9]

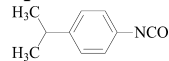


véase apdo. IV

Sens: Sah

Isocianato de 4-isopropilfenilo

[31027-31-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,1

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Isocianato de metilo

[624-83-9]

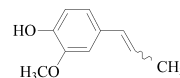


PV[hPa]: 513

MAK[ml/m³]: 0,01
 MAK[mg/m³]: 0,024
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

3-Isocianometil-3,5,5-trimetilciclohexiliso-
cianato → Diisocianato de isoforona**Isoeugenol**

[97-54-1]



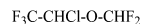
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. IV

Sens: Sh

– **Isoeugenol, isómero trans (E)**
[5932-68-3]– **Isoeugenol, isómero cis (Z)**
[5912-86-7]**★ Isoflurano**

[26675-46-7]

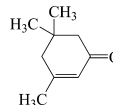


PV[hPa]: 320

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 15
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D

Isoforona

[78-59-1]



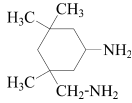
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,33

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 11
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 3

Isoforondiamina

[2855-13-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,02

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Isooctadecanol

[27458-93-1]

z.B. HO-(CH₂)₁₅-CH(CH₃)₂

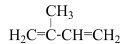
véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Isopentano → Pentano (todos los isómeros)

Isopreno (2-Metil-1,3-butadieno)

[78-79-5]



PV[hPa]: 733

MAK[ml/m³]: 3
 Véase la definición de la categoría 5 para carcinogenicidad y la correspondiente fundamentación.
 MAK[mg/m³]: 8,5
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 5
 Cat Muta: 5

Isopropanol

[67-63-0]

(H₃C)₂CHOH

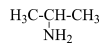
PV[hPa]: 44

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 500
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Isopropilamina

[75-31-0]



PV[hPa]: 637

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 12
 Desvia: I(2)
 No debería superarse un valor momentáneo de 10 ml/m³, correspondiente a 25 mg/m³.
 Gr embra: C

Isopropilbenceno → Cumeno (Isopropilbenceno)

Isopropil cellosolve → 2-Isopropoxietanol

Isopropileter

[108-20-3]

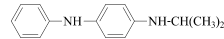
(H₃C)₂CH-O-CH(CH₃)₂

PV[hPa]: 180

MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 850
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

N-Isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina

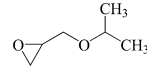
[101-72-4]



MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Sens: Sh

Isopropilglicidileter

[4016-14-2]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

4,4'-Isopropilidendifenol → Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol)

2-Isopropoxietanol

[109-59-1]

(CH₃)₂CH-O-CH₂-CH₂OH

MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 43
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Isotridecanol

[27458-92-0]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Itrio metal

[7440-65-5]

Y

y sus compuestos

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Jacarandá de Brasil (Dalbergia nigra)

→ Maderas

Khahya spp. → Maderas

Kosipo (Entandrophragma candollei)

→ Maderas

Lactonas sesquiterpénicas

véase apdo. IV

- Sens: Sh
- **Alantolactona**
[546-43-0]
 - **Antecotulida**
[23971-84-8]
 - **Arteglasina A**
[33204-39-6]
 - **Carabrona**
[1748-81-8]
 - **Costunolida**
[553-21-9]
 - **Deshidrocostuslactona**
[477-43-0]
 - **(+)-Frullanolida y (-)-Frullanolida**
[40776-40-7; 27579-97-1]
 - **Helenalina**
[6754-13-8]
 - **Isoalantolactona**
[470-17-7]
 - **Lactucina**
[1891-29-8]
 - **Laurenobiolida**
[35001-25-3]
 - **Partenina**
[508-59-8]
 - **Partenolida**
[20554-84-1]
 - **α -Peroxiaquifolida**
[134954-21-5]
 - **Piretrosina**
[28272-18-6]

Lana de escoria (polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -
 Cat Canc: 3

Lana de roca (polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -
 Cat Canc: 2

Lana de vidrio (polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -
 Cat Canc: 2

Lapacho amarillo (*Tabebuia serratifolia*)

→ Maderas

Lapacho rosado (*Tabebuia avellaneda*)

→ Maderas

Látex (ingredientes)

véase apdo. IV

- **Ditiocarbamatos**
Sens: Sh
- **Tiazol (grupo funcional)**
Sens: Sh
- **p-Fenilendiamina (compuestos)**
Sens: Sh
- **Tiuramos**
Sens: Sh

Látex natural

[9006-04-6]

véase apdo. IV

Sens: Sah

Libocedro de California (*Calocedrus decurrens*)

→ Maderas

Limba (*Terminalia superba*) → Maderas**Límite general de polvo (fracción inhalable)**

véase apdo. VÍ y g

MAK[mg/m³]: 4 I**Límite general de polvo (fracción respirable; polvos granulares biopersistentes, GBS)**Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
véase apdo. VÍMAK[mg/m³]: 0,3Para polvos con una densidad de 1 g/cm³.

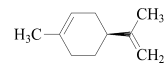
Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

D-Limoneno

[5989-27-5]

MAK[ml/m³]: 5MAK[mg/m³]: 28

Desvia: II(4)

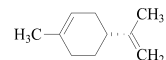
Gr embra: C

Abs derm: H

Sens: Sh

L-Limoneno

[5989-54-8]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Sens: Sh

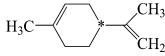
D,L-Limoneno

[138-86-3]

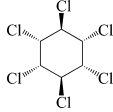
y mezclas similares

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

**Lindano (γ-1,2,3,4,5,6-Hexaclorociclohexano)**

[58-89-9]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $5,6 \times 10^{-5}$

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,1 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Liral → 4-(4-Hidroxi-4-metilpentil)-3-ciclohexen-1-carbaldehído (Liral)

Litio

[7439-93-2]

Li

y compuestos de litio más irritantes (como amida de litio, hidruro, hidróxido, nitruro, óxido, tetrahidroaluminato, tetrahidroborato)
 véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Litio, compuestos de, inorgánicos

(como Li [7439-93-2]), con la excepción de litio y compuestos de litio más irritantes (como amida de litio, hidruro, hidróxido, nitruro, óxido, tetrahydroaluminato, -hydroborato)

MAK[mg/m³]: 0,2 I
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Lubricantes

Los lubricantes contienen mezclas de hidrocarburos que, debido a su composición, pueden presentarse como mezclas de partículas y vapor.
 véase apdo. Xc

Machaerium scleroxylon → Maderas

Maderas

véase apdo. IV

– **Acacia melanoxylon R.Br.**

Acacia negra

Sens: Sh

– **Bowdichia nitida Bentham**

Sucupira

Sens: –

– **Brya ebenus DC.**

Granadillo de Cuba, Espino de sabana

Sens: Sh

– **Calocedrus decurrens (Torr.) Florin**

Libocedro de California

Sens: –

– **Chlorophora excelsa (Welw.) Benth. & Hook**

Iroko

Sens: Sh

– **Dalbergia latifolia Roxb.**

Palisandro de la India

Sens: Sh

– **Dalbergia melanoxylon Guill. et Perr.**

Granadillo negro

Sens: Sh

– **Dalbergia nigra Allem.**

Jacarandá de Brasil, Caviuna, Obuina

Sens: Sh

– **Dalbergia retusa Hemsl.**

Cocobolo

Sens: Sh

– **Dalbergia stevensonii Standley**

Palisandro de Honduras

Sens: Sh

– **Diospyros celebica Bakh.**

Ébano Macassar

Sens: –

– **Diospyros crassiflora Hiern.**

Ébano africano

Sens: –

– **Diospyros ebenum Koenig**

Ébano de Ceilán

Sens: –

– **Diospyros melanoxylon Roxb.**

Ébano coromandel

Sens: –

– **Distemonanthus benthamianus Baill.**

Movingui

Sens: Sh

– **Entandrophragma angolense C.DC.**

Tiama

Sens: –

– **Entandrophragma candollei Harms**

Kosipo

Sens: –

– **Entandrophragma cylindricum Sprague**

Sapeli

Sens: –

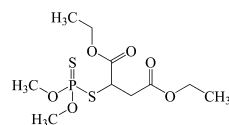
- **Entandrophragma utile Sprague**
Sipo
Sens: -
- **Gonystylus bancanus (Miq.) Baill.**
Ramin
Sens: -
- **Grevillea robusta A.Cunn.**
Roble australiano, Roble plateado
Sens: Sh
- **Khaya anthotheca C.DC.**
Caoba africana
Sens: Sh
- **Khaya grandifoliola C.DC.**
Caoba africana
Sens: -
- **Khaya ivorensis A.Chev.**
Caoba africana, Caoba de Lagos
Sens: -
- **Khaya senegalensis A.Juss.**
Caoba africana
Sens: -
- **Machaerium scleroxylon Tul.**
Morado
Sens: Sh
- **Mansonia altissima A.Chev.**
Mansonia, Bété
Sens: Sh
- **Paratecoma peroba (Record) Kuhl.**
Peroba
Sens: Sh
- **Quercus petraea (Matuschka) Liebl.**
Roble albar
Sens: -
- **Quercus robur L.**
Roble común, Roble fresnal
Sens: -
- **Quercus rubra L.**
Roble rojo americano
Sens: -
- **Swietenia macrophylla King**
Caoba de Honduras
Sens: -
- **Swietenia mahagoni (L.) Jacq.**
Caoba de las Indias Occidentales, Caoba originaria
Sens: -
- **Tabebuia avellanadae (Griseb.) Lor.**
Lapacho rosado
Sens: -
- **Tabebuia serratifolia Nichols**
Lapacho amarillo
Sens: -
- **Tectona grandis L.f.**
Teca
Sens: Sh

- **Terminalia ivorensis A.Chev.**
Idigbo
Sens: -
- **Terminalia superba Engl. & Diels**
Limba
Sens: Sa
- **Thuja occidentalis L.**
Tuya del Canadá
Sens: -
- **Thuja plicata (D.Don.) Donn.**
Tuya gigante, Árbol de la vida gigante, Cedro rojo del Pacífico
Sens: Sah
- **Tieghemella africana A.Chev.**
Douka
Sens: -
- **Tieghemella heckelii Pierre**
Makoré
Sens: -
- **Triplochiton scleroxylon K.Schum.**
Abachi, Obeche
Sens: Sah

Makoré (Tieghemella heckelii) → Maderas

Malatión

[121-75-5]



MAK[mg/m³]: 15 I
Desvia: II(4)
Gr embra: D

Maneb → Etilenbisditiocarbamato manganoso (Maneb)

Manganeso

[7439-96-5] Mn
y sus compuestos inorgánicos
(fracción inhalable)
véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,2 I
Desvia: II(8)
Permanganato: Categoría de valores para exposiciones cortas II(1).
Gr embra: C

Manganeso

[7439-96-5] Mn
y sus compuestos inorgánicos
(fracción respirable)
véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,02 R
Desvia: II(8)
Permanganato: Categoría de valores para exposiciones cortas II(1).
Gr embra: C

Mansonia altissima → Maderas

Mánteca de coco → Aceite de coco

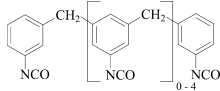
Mástico asfáltico → Asfalto (petróleo)

MBOCA → 4,4'-Metilbis(2-cloroanilina)
(MBOCA)

MDI → Diisocianato de 4,4'-difenilmetano

MDI polimérico

[9016-87-9]
(fracción
inhalable),
véase también
Diisocianato
de 4,4'-difenilmetano

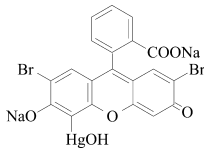


El «MDI polimérico» (pMDI) es un MDI técnico, que contiene un 30–80 de porcentaje en masa de diisocianato de 4,4'-difenilmetano; el resto del contenido consiste en oligómeros de MDI y homólogos de MDI.

MAK[mg/m³]: 0,05 I
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 0,1 mg/m³.
Gr embra: C
Abs derm: H
Sens: Sah
Cat Canc: 4

Merbromina

[129-16-8]

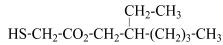


véase apdo. IV

Sens: Sh

Mercaptoacetato de 2-etilhexilo

[7659-86-1]

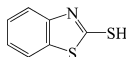


véase apdo. IV

Sens: Sh

★ 2-Mercaptobenzotiazol

[149-30-4]



PV[hPa]: <2,53×10⁻⁶ a 25°C
véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh
Cat Canc: 3

Mercurio, compuestos orgánicos

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 3

Mercurio elemental

[7439-97-6] Hg
y sus compuestos inorgánicos
(como Hg)
véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,02 I
Desvia: II(8)
Gr embra: D
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 3

Mesitileno → 1,3,5-Trimetilbenceno

Metacrilato de n-butilo

[97-88-1] $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-\text{OC}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Metacrilato de N,N'-dimetilaminoetilo

[2867-47-2] $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_2)-\text{CO}_2-(\text{CH}_2)_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Metacrilato de etilo

[97-63-2] $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_2-\text{CH}_3$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Metacrilato de glicidilo

[106-91-2] $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{O})-\text{CH}_2$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Metacrilato de 2-hidroxietilo

[868-77-9] $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Metacrilato de 2-hidroxipropilo

[923-26-2] $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,096 a 25°C (valor calculado)
véase apdo. IV

Sens: Sh

Metacrilato de metilo

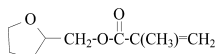
[80-62-6] $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$

PV[hPa]: 47

MAK[ml/m³]: 50
MAK[mg/m³]: 210
Desvia: I(2)
Gr embra: C
Sens: Sh

Metacrilato de tetrahydrofurfurilo

[2455-24-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $9,4 \times 10^{-3}$

véase apdo. IV

Sens: Sh

Metafosfato de sodio y calcio

[23209-59-8]



(polvo fibroso)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 3

Metanol

[67-56-1]



PV[hPa]: 128

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 100MAK[mg/m³]: 130

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Metanotiol → Metilmercaptano

Metilacetileno

[74-99-7]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Metilal (Dimetoximetano)

[109-87-5]



PV[hPa]: 440

MAK[ml/m³]: 500MAK[mg/m³]: 1600

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Metilamina

[74-89-5]

MAK[ml/m³]: 5MAK[mg/m³]: 6,4

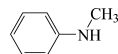
Desvia: I(2)

No debería superarse un valor momentáneo de 10 ml/m³, correspondiente a 13 mg/m³.

Gr embra: C

N-Metilnilina

[100-61-8]



La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosometilnilina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

MAK[ml/m³]: 0,5MAK[mg/m³]: 2,2

Desvia: II(2)

Gr embra: D

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Metilarésénico, compuestos deMAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

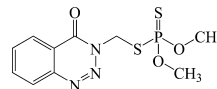
Abs derm: H

Cat Canc: 1

Cat Muta: 3A

Metil azinfos

[86-50-0]

MAK[mg/m³]: 1 I

Desvia: II(8)

Gr embra: B

Para información sobre los requisitos del Grupo C, véase la fundamentación.

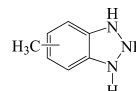
Abs derm: H

Sens: Sh

2-Metilaziridina → Propilenimina

Metil-1H-benzotriazol

[29385-43-1]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

2-Metil-1,3-butadieno → Isopreno

(2-Metil-1,3-butadieno)

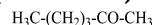
Metilbutano → Isopentano

3-Metil-1-butanol (Alcohol isoamílico)

→ Pentanol (isómeros)

Metil-n-butilcetona (2-Hexanona)

[591-78-6]



véase apdo. XII

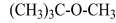
MAK[ml/m³]: 5MAK[mg/m³]: 21

Desvia: II(8)

Abs derm: H

Metil-tert-butileter

[1634-04-4]



PV[hPa]: ~ 300

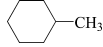
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 50
 MAK[mg/m³]: 180
 Desvia: I(1,5)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 3

Metilcellosolve → 2-Metoxietanol

Metilciclohexano

[108-87-2]



PV[hPa]: 48

MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 810
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

Metilciclohexanol (todos los isómeros)

[25639-42-3]

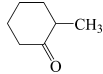


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -

2-Metilciclohexanona

[583-60-8]



véase apdo. IIb

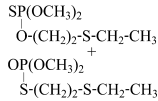
MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -

Metilclopentano → Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilclopentano

Metilcloroformo → 1,1,1-Tricloroetano (Metilcloroformo)

Metildemetón

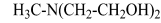
[8022-00-2]



MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 4,8
 Desvia: II(2)
 Abs derm: H

N-Metildietanolamina

[105-59-9]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $2,7 \times 10^{-4}$ a 25°C

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -

2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona

[2682-20-4]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -
 Sens: Sh

4-Metil-1,3-dioxolan-2-ona (Carbonato de propileno)

[108-32-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

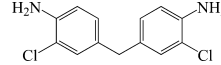
PV[hPa]: 0,04

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 8,5
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

4,4'-Metilenbis(2-cloroanilina) (MBOCA)

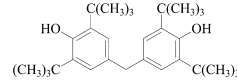
[101-14-4]



MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

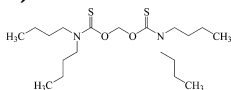
4,4'-Metilenbis(2,6-di-terc-butilfenol)

[118-82-1]

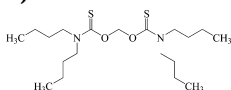


véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
 MAK[mg/m³]: -
 Desvia: -
 Gr embra: -

Metileno-bis(dibutilo)ditiocarbamato[10254-57-6]
(fracción inhalable)

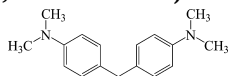
véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 20 I
Desvia: II(8)
Gr embra: D**Metileno-bis(dibutilo)ditiocarbamato**[10254-57-6]
(fracción respirable)

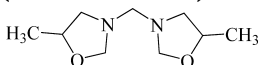
véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R
Desvia: II(4)
Gr embra: D**4,4'-Metileno-bis(N,N-dimetilanilina)**

[101-61-1]

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -
Cat Canc: 2**N,N'-Metileno-bis(5-metiloxazolidina)**

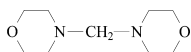
[66204-44-2]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -
Sens: Sh**N,N'-Metileno-bismorfolina**

[5625-90-1]

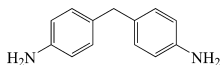


Liberador de formaldehído.

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -
Sens: Sh**4,4'-Metilendianilina**

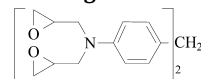
[101-77-9]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: -
MAK[mg/m³]: -
Desvia: -
Gr embra: -
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 2**4,4'-Metilendianilina tetraglicidato**

[28768-32-3]

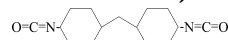


véase apdo. IV

Sens: Sh

Metileno-bis(4-ciclohexilisocianato)

[5124-30-1]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Metilestaño, compuestos de

(como Sn [7440-31-5])

- Monometilestaño, compuestos de

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,004
MAK[mg/m³]: 0,02
Desvia: I(1)
Gr embra: C
Sens: -

En compuestos metilestaño cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

- excepto**- Metilestaño tris(isoocetilmercaptoacetato) [MMT (IOMA)₃]**

[54849-38-6]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,02 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,2
MAK[mg/m³]: 1
Desvia: II(2)
Gr embra: B
Sens: -

En compuestos metilestaño cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

- y**- Sulfuro de bis[metilestaño-di(isoocetilmercaptoacetato)]****- y****- Sulfuro de bis[metilestaño-di(2-mercaptoetileato)]**
[59118-99-9]**- Dimetilestaño, compuestos de**

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,004
MAK[mg/m³]: 0,02
Desvia: I(1)
Gr embra: C
Sens: -

En compuestos metilestaño cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

- excepto

– **Dimetilestano bis(isooctilmercaptoacetato) [DMT (IOMA)]**

[26636-01-1]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $4,4 \times 10^{-3}$ a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,01

MAK[mg/m³]: 0,05

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Sens: –

En compuestos metilestano cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

– y

– **Dimetilestano bis(2-etilhexilmercaptoacetato) [DMT (2-EHMA)]**

[57583-35-4]

PV[hPa]: $4,4 \times 10^{-3}$ a 25°C

– y

– **Sulfuro de bis[metilestano(isooctilmercaptoacetato)]**

– y

– **Sulfuro de bis[dimetilestano(2-mercaptoetileoleo)]**

– **Trimetilestano, compuestos de**

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,001

MAK[mg/m³]: 0,005

Desvia: II(4)

Gr embra: D

Abs derm: H

Sens: –

En compuestos metilestano cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

– **Tetrametilestano**

[594-27-4]

(CH₃)₄Sn

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 147 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,001

MAK[mg/m³]: 0,005

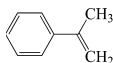
Desvia: II(4)

Gr embra: D

Abs derm: H

o-Metilestireno

[98-83-9]



PV[hPa]: 3

MAK[ml/m³]: 50

MAK[mg/m³]: 250

Desvia: I(2)

Gr embra: D

Metiletilcetona (2-Butanona)

[78-93-3]

H₃C-CH₂-CO-CH₃

PV[hPa]: 105

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 200

MAK[mg/m³]: 600

Desvia: I(1)

Gr embra: C

Abs derm: H

5-Metilheptan-3-ona

[541-85-5]

CH₃-CH₂-CO-CH₂-CH(CH₃)-CH₂-CH₃

PV[hPa]: 2,4

MAK[ml/m³]: 10

MAK[mg/m³]: 53

Desvia: I(2)

Gr embra: D

5-Metil-2-hexanona (Metilisoamilcetona)

[110-12-3]

CH₃-CO-CH₂-CH₂-CH₂(CH₃)₂

PV[hPa]: 6

MAK[ml/m³]: 10

MAK[mg/m³]: 47

Desvia: I(2)

Gr embra: D

Metilhidracina

[60-34-4]

H₃C-NH-NH₂

PV[hPa]: 66,66 a 25°C

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Sens: Sh

Cat Canc: 2

Cat Muta: 3B

Metilisoamilcetona → 5-Metil-2-hexanona (Metilisoamilcetona)

Metilisobutilcetona → 4-Metil-2-pentanona (Metilisobutilcetona)

2-Metil-2H-isotiazol-3-ona

→ 5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y

2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona

Metilmercaptano

[74-93-1]

H₃CSH

PV[hPa]: 1710

MAK[ml/m³]: 0,5

MAK[mg/m³]: 1,0

Desvia: I(1)

Gr embra: D

Metilmercurio → Mercurio, compuestos orgánicos

4-Metil-2-pentanol[108-11-2] $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$

PV[hPa]: 7

MAK[ml/m³]: 20
MAK[mg/m³]: 85
Desvia: I(1)
Gr embra: D**4-Metil-2-pentanona (Metilisobutilcetona)**[108-10-1] $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$

PV[hPa]: 21

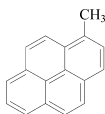
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 20
MAK[mg/m³]: 83
Desvia: I(2)
Gr embra: C
Abs derm: H**4-Metilpent-3-en-2-ona (Óxido de mesitilo)**[141-79-7] $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

PV[hPa]: 19,31 a 25°C

MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 8,1
Desvia: I(2)
Gr embra: D
Abs derm: H**1-Metilpireno**

[2381-21-7]



Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2**N-Metil-2-pirrolidona**

[872-50-4]



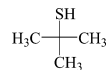
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,32

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 20
MAK[mg/m³]: 82
Desvia: I(2)
Gr embra: C
Abs derm: H**★ 2-Metil-2-propanotiol**

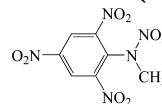
[75-66-1]



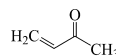
PV[hPa]: 241

MAK[ml/m³]: 1
Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar síntomas «asociados al olor» en casos individuales, véase apdo. Ie.
MAK[mg/m³]: 3,7
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H
Sens: Sh**Metilpropilcetona → 2-Pentanona (Metilpropilcetona)****N-Metil-N,2,4,6-tetranitroanilina (Tetrilo)**

[479-45-8]

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 3**Metilvinilcetona**

[78-94-4]



véase apdo. IIB

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh**Metilvinileter**

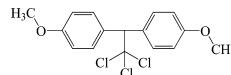
[107-25-5]

 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$

PV[hPa]: 1756

MAK[ml/m³]: 200
MAK[mg/m³]: 480
Desvia: II(2)
Gr embra: C**2-Metoxianilina → o-Anisidina****Metoxicloro**

[72-43-5]

MAK[mg/m³]: 1 I
Desvia: II(8)
Gr embra: B
Abs derm: H

2-Metoxietanol[109-86-4] $\text{H}_3\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ PV[hPa]: ~ 11
véase apdo. XII

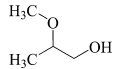
MAK[ml/m³]: 1
 Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 2-metoxietanol y acetato de 2-metoxietilo.
 MAK[mg/m³]: 3,2
 Desvia: II(8)
 Gr embra: B
 Abs derm: H

1-Metoxipropan-2-ol[107-98-2] $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OCH}_3$ PV[hPa]: 12
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 100
 MAK[mg/m³]: 370
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C

2-Metoxipropan-1-ol

[1589-47-5]



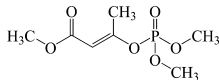
PV[hPa]: 6

MAK[ml/m³]: 5
 Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de 2-metoxipropan-1-ol y acetato de 2-metoxipropan-1-ol.
 MAK[mg/m³]: 19
 Desvia: I(2)
 Gr embra: B
 Abs derm: H

6-Metoxi-m-toluidina → p-Cresidina
 (6-Metoxi-m-toluidina)

Mevinfós

[7786-34-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,7 \times 10^{-4}$

MAK[ml/m³]: 0,01
 MAK[mg/m³]: 0,093
 Desvia: II(2)
 Abs derm: H

Molibdeno elemental[7439-98-7] Mo
y sus compuestos, excepto trióxido de molibdeno

véase apdo. IIb y XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Monocloroacetato de sodio[3926-62-3] $\text{ClCH}_2-\text{COONa}$

véase también Ácido cloroacético

MAK[mg/m³]: 2 I
 Como ácido monocloroacético.
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Monoclorodimetileter[107-30-2] $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2\text{Cl}$

La clasificación se refiere al dimetileter monoclorado técnico, que, según las experiencias existentes, puede contener hasta un 7% de dimetileter diclorado como contaminante.

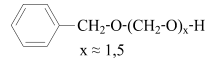
PV[hPa]: 213

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

Monocloruro de azufre → Dicloruro de diazufre

Mono-(poli)-hemiformal de alcohol bencilico

[14548-60-8]



Liberador de formaldehído.

véase apdo. IIb y Xc

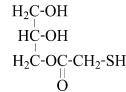
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Monometilestaño, compuestos de

→ Metilestaño, compuestos de

Monotioglicolato de glicerol

[30618-84-9]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,2 \times 10^{-5}$ a 25°C

véase apdo. IV

Sens: Sh

Monóxido de carbono

[630-08-0] CO

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 30
 MAK[mg/m³]: 35
 Desvia: II(2)
 Gr embra: B

Monóxido de nitrógeno

[10102-43-9] NO

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 0,63
 Desvia: I(2)
 Gr embra: D

Montmorillonita

[1318-93-0] $\text{Na}_{0,33}\{(\text{Al}_{1,67}\text{Mg}_{0,33})\text{(OH)}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}]\} \times \text{nH}_2\text{O}$
y Bentonita [1302-78-9]

Debe considerarse de forma específica la proporción de cuarzo.

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Morado (Machaerium scleroxylon) → Maderas

★ Morfolina

[110-91-8]



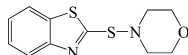
Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 9,8

MAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 18
Desvia: I(1)
No debería superarse un valor momentáneo de 10 ml/m³, correspondiente a 36 mg/m³.
Gr embra: C

2-(Morfolinotio)benzotiazol

[102-77-2]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Mostaza gas → Sulfuro de bis(2-cloroetil) (gas mostaza)

Mostaza nitrogenada → N-Bis(2-cloroetil) metilamina (Mostaza nitrogenada)

Movingui (Distemonanthus benthamianus) → Maderas

Mucorpepsina → Sustitutos cuajo microbiano: Endotiaepsina y Mucorpepsina

Nafta (petróleo)

[64742-48-9]
fracción pesada tratada con hidrógeno
véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 50
MAK[mg/m³]: 300
Desvia: II(2)
Gr embra: D

Naftaleno

[91-20-3]

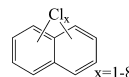


El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,072

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

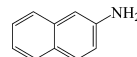
Naftalenos clorados

Los naftalenos clorados constituyen un grupo de compuestos con diferentes grados y posición de la sustitución por cloro; los naftalenos clorados con una proporción de cloro reducida pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que los naftalenos clorados con una proporción de cloro elevada se presentan exclusivamente como partículas. véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H

2-Naftilamina

[91-59-8]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

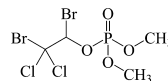
PV[hPa]: $3,4 \times 10^{-4}$ a 25°C
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 1
Cat Muta: 3A

1-Naftil-2-tiourea → ANTU (1-Naftil-2-tiourea)

Naled

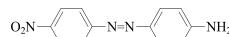
[300-76-5]



MAK[mg/m³]: 0,5 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H
Sens: Sh

Naranja disperso 3

[730-40-5]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Negro de humo

(fracción inhalable)

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Cat Canc:	3

Nemalita

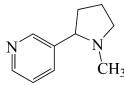
[1317-43-7]
(polvo fibroso)
véase apdo. III



MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Cat Canc:	3

Nicotina

[54-11-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,056
véase apdo. IIb

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Abs derm:	H

Niebla

véase apdo. V

Níquel, aleaciones

Sens: –
Sobre aleaciones de níquel en las que el níquel sea biodisponible, véase Níquel y compuestos de níquel.

Níquel elemental y compuestos de níquel

(fracción inhalable)

Sobre los compuestos inequívocamente identificados como cancerígenos en el ser humano, véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten». Véase también la nota al pie 1), apartado I. véase apdo. XII

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–
Sens:	Sah

El efecto sensibilizante de las vías respiratorias solo se ha constatado de forma suficiente para compuestos de níquel solubles.

Cat Canc: 1

– Níquel metal

[7440-02-0] Ni

– Acetato de níquel[373-02-4] Ni(OOC-CH₃)₂
y sales de solubilidad parecida,**– Carbonato de níquel**[3333-67-3] NiCO₃**– Dicloruro de níquel**[7718-54-9] NiCl₂**– Monóxido de níquel**

[1313-99-1] NiO

– Dióxido de níquel[12035-36-8] NiO₂**– Trióxido de diníquel**[1314-06-3] Ni₂O₃**– Hidróxido de níquel**[12054-48-7] Ni(OH)₂**– Sulfuro de níquel**

[16812-54-7] NiS

– Subsulfuro de níquel[12035-72-2] Ni₃S₂**– Sulfato de níquel**[7786-81-4] NiSO₄

Nitrito de glicerilo → Nitroglicerina

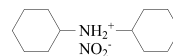
Nitrato de n-propilo[627-13-4] H₃C-(CH₂)₂-ONO₂

véase apdo. IIb

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–

Nitrato de dicitohexilamina

[3129-91-7]

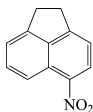


véase apdo. IIb

MAK[ml/m ³]:	–
MAK[mg/m ³]:	–
Desvia:	–
Gr embra:	–

5-Nitrocenafteno

[602-87-9]



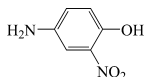
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $3,6 \times 10^{-5}$ a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: –
 Cat Canc: 2

2-Nitro-4-aminofenol

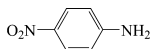
[119-34-6]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

p-Nitroanilina

[100-01-6]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

2-Nitroanisol

[91-23-6]



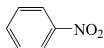
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $4,8 \times 10^{-3}$ a 25°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: –
 Cat Canc: 2

Nitrobenceno

[98-95-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

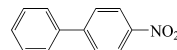
PV[hPa]: 0,3

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 0,1
 MAK[mg/m³]: 0,51
 Desvia: II(4)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

4-Nitrobifenilo

[92-93-3]



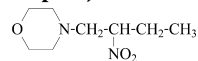
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

4-(2-Nitrobutil)morfolina (70% en peso) y 4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo) bismorfolina (20% en peso)

[2224-44-4;

1854-23-5]

(mezcla)

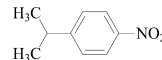


Liberadores de formaldehído y formadores de nitrosaminas. Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania. véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 4,2
 Desvia: I(2)
 Gr embra: D
 Sens: Sh

p-Nitrocumeno

[1817-47-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,02 a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IV

Sens: Sh

Nitroetano

[79-24-3]

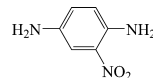


PV[hPa]: 20,8

MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 31
 Desvia: II(4)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

2-Nitro-p-fenilendiamina

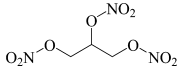
[5307-14-2]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3

Nitroglicerina

[55-63-0]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 0,01

Valor MAK para la suma de las concentraciones en el aire de dinitrato de etilenglicol, dinitrato de propilenglicol y nitroglicerina.

MAK[mg/m³]: 0,094

Desvia: II(1)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Nitrometano

[75-52-5]



PV[hPa]: 37

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 3

1-Nitronaftaleno

[86-57-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,002 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

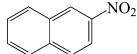
Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 3

2-Nitronaftaleno

[581-89-5]



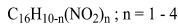
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 3,5×10⁻⁴ a 25°C (valor calculado)MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 2

**Nitropireno (mono-, di-, tri-, tetra-)
(isómeros)**MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

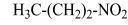
Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 3

1-Nitropropano

[108-03-2]



Productos técnicos considerablemente contaminados con 2-nitropropano; véase este.

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 7,4

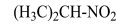
Desvia: I(8)

Gr embra: D

Abs derm: H

2-Nitropropano

[79-46-9]



PV[hPa]: 17

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

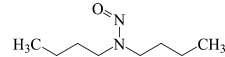
Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 2

N-Nitrosodi-n-butilamina

[924-16-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,06 a 25°C

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

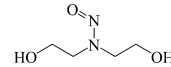
Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 2

N-Nitrosodietanolamina

[1116-54-7]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

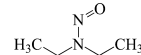
Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 2

N-Nitrosodietilamina

[55-18-5]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

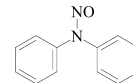
Gr embra: -

Abs derm: H

Cat Canc: 2

N-Nitrosodifenilamina

[86-30-6]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

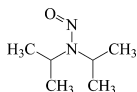
Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 3

N-Nitrosodiisopropilamina

[601-77-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,35 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosodimetilamina

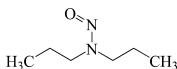
[62-75-9]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosodi-n-propilamina

[621-64-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,12 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosoetilfenilamina

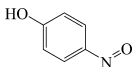
[612-64-6]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

4-Nitrosfenol

[104-91-6]

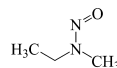


El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,20 a 25°C (valor calculado)
 véase apdo. IV

N-Nitrosometiletilamina

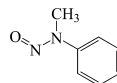
[10595-95-6]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosometilfenilamina

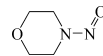
[614-00-6]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosomorfolina

[59-89-2]



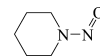
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,05 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosopiperidina

[100-75-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,12 a 25°C (valor calculado)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

N-Nitrosopirrolidina

[930-55-2]



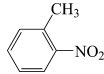
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,08

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

2-Nitrotolueno

[88-72-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,20

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

3-Nitrotolueno

[99-08-1]



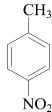
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,20

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

4-Nitrotolueno

[99-99-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,22 a 25°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

3,3,4,4,5,5,6,6,6-Nonafluoro-1-hexeno

[19430-93-4]

H₂C=CH-(CF₂)₃-CF₃

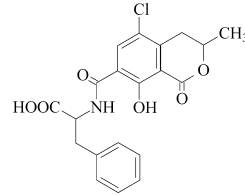
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Obeche (Triplochiton scleroxylon) → Maderas

Ocratoxina A

[303-47-9]

PV[hPa]: 4,4×10⁻¹⁶

Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

1-Octadecanol

[112-92-5]

HO-(CH₂)₁₇-CH₃

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

(Z)-9-Octadecen-1-ol

[143-28-2]

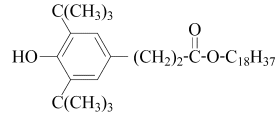
HO-(CH₂)₈-CH=CH-(CH₂)₇-CH₃

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Octadecil 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propanoato

[2082-79-3]

PV[hPa]: 2,5×10⁻⁹

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 20 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Octano (todos los isómeros excepto isómeros de trimetilpentano)H₃C-C₆H₁₂-CH₃

PV[hPa]: 15

MAK[ml/m³]: 500
 MAK[mg/m³]: 2400
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

1-Octanol

[111-87-5]

CH₃-(CH₂)₆-CH₂OH

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

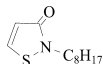
PV[hPa]: 0,1 a 25°C

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 54
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

2-n-Octil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona

[26530-20-1]



véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,05 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Abs derm: H

Sens: Sh

2-Octildodecan-1-ol

[5333-42-6]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

n-Octilestaño, compuestos de

(como Sn [7440-31-5])

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,002MAK[mg/m³]: 0,0098

Desvia: II(2)

Abs derm: H

Sens: -

En compuestos n-octilestaño cuyos ligandos orgánicos estén identificados con las notaciones «Sa» o «Sh», son igualmente aplicables estas notaciones.

Cat Canc: 4

- Compuestos de mono-n-octilestaño

Gr embra: C

- Compuestos de di-n-octilestaño

Gr embra: B

- Compuestos de tri-n-octilestaño

Gr embra: B

- Tetra-n-octilestaño

Gr embra: D

4-terc-Octilfenol

[140-66-9]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,01

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,5MAK[mg/m³]: 4,3

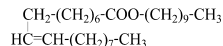
Desvia: I(1)

Gr embra: D

Olaquinox → N-(2-Hidroxietyl)-3-metil-2-quinoxalincarboxamida-1,4-dióxido
(Olaquinox)

Oleato de decilo

[3687-46-5]



véase apdo. Xc

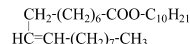
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: 5 R

Desvia: II(4)

Gr embra: D

Oleato de isodecilo

[59231-34-4]



véase apdo. Xc

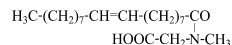
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: 5 R

Desvia: II(4)

Gr embra: D

Oleilsarcosina

[110-25-8]

PV[hPa]: 4×10⁻⁷

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 0,05 I

Desvia: II(2)

Gr embra: D

Oro

[7440-57-5]

Au

y sus compuestos inorgánicos

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Sens: Sh

Únicamente compuestos de oro solubles.

Oxloruro de fósforo

[10025-87-3]

POCl₃

PV[hPa]: 36

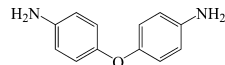
MAK[ml/m³]: 0,02MAK[mg/m³]: 0,13

Desvia: I(1)

Gr embra: C

4,4'-Oxidianilina

[101-80-4]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 2

Óxido de aluminio

[1344-28-1]

Al₂O₃

(polvo de fibra)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 2

Óxido de aluminio (α -Al₂O₃, corindón)[1302-74-5] Al₂O₃

Excepto fibras de óxido de aluminio y las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R

Multiplicado por la densidad del material.

Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

Óxido de boro[1303-86-2] B₂O₃

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Óxido de calcio

[1305-78-8] CaO

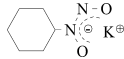
MAK[mg/m³]: 1 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

1-Óxido de ciclohexilhidroxidiazeno, sal de potasio (K-HDO)

[66603-10-9]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 10 I

Desvia: II(2)

Gr embra: D

Abs derm: H

Óxido de dinitrógeno[10024-97-2] N₂OMAK[ml/m³]: 100MAK[mg/m³]: 180

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Óxido de etileno[75-21-8] 

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

Cat Muta: 2

Óxido de magnesio (humo)

[1309-48-4] MgO

véase apdo. IIb y Vh

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Óxido de magnesio

[1309-48-4] MgO

(fracción inhalable)

véase apdo. Vf y g

MAK[mg/m³]: 4 I

Gr embra: C

Óxido de magnesio

[1309-48-4] MgO

(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3

Multiplicado por la densidad del material.

Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

**Óxido de mesitilo → 4-Metilpent-3-en-2-ona
(Óxido de mesitilo)****Óxido de propileno**[75-56-9] 

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 2MAK[mg/m³]: 4,8

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Sens: Sh

Cat Canc: 4

Óxidos de hierro[1345-25-1; 1309-37-1; 1309-38-2; 1317-61-9] FeO; Fe₂O₃

[1345-25-1;

1309-37-1;

1309-38-2;

1317-61-9]

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

Se excluyen los óxidos de hierro no biodisponibles.

Ozono[10028-15-6] O₃MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

Paladio y compuestos de paladio

[7440-05-3]

y compuestos de paladio
véase apdo. IIbMAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**– Paladio metal**

[7440-05-3]

Pd

Sens: –

– Cloruro de paladio

[7647-10-1]

PdCl₂

Sens: Sh

– Compuestos biodisponibles de paladio(II)

Sens: Sh

Palisandro (*Dalbergia* spp.) → MaderasPalisandro de Honduras (*Dalbergia stevensonii*)

→ Maderas

Palisandro de la India (*Dalbergia latifolia*)

→ Maderas

Papaína

[9001-73-4]

véase apdo. IV

Sens: Sa

Parafinas cloradasvarios
números de
registro CAS,
p. ej.,
[63449-39-8]C₁₀H_{22-n}Cl_n – C₃₀H_{62-n}Cl_n
n=1–28
20–70% Cl

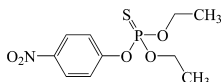
Las cloroparafinas constituyen un grupo de compuestos con diferentes grados y posición de la sustitución por cloro. Las cloroparafinas con una proporción de cloro reducida y de cadena corta pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que las cloroparafinas con una proporción de cloro elevada, o con cadenas alquílicas largas, se presentan exclusivamente como partículas.

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3

Paratecoma peroba → Maderas

Paratión

[56-38-2]



véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,1 I
Desvia: II(8)
Gr embra: D
Abs derm: HPEG → Polietilenglicoles (PEG) (peso
molecular medio 200 – 600)

Pelitre → Piretrinas

Pelo de animales y otras sustancias de origen animal

véase apdo. IV

Sens: Sah

Pentaborano

[19624-22-7]

B₅H₉

PV[hPa]: 213

MAK[ml/m³]: 0,005
MAK[mg/m³]: 0,013
Desvia: II(2)**Pentacarbonilo de hierro**

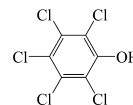
[13463-40-6]

Fe(CO)₅MAK[ml/m³]: 0,1
MAK[mg/m³]: 0,81
Desvia: I(2)
Gr embra: D
Abs derm: H**Pentacloroetano**

[76-01-7]

Cl₂HC-CCl₃MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 17
Desvia: II(2)
Gr embra: D
Abs derm: H
Cat Canc: 3**Pentaclorofenol**

[87-86-5]



véase apdo. XIII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2

Pentacloronaftaleno → Naftalenos clorados

Pentacloruro de fósforo

[10026-13-8]

PCl₅

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,016

MAK[mg/m³]: 1 I
Desvia: I(1)
Gr embra: C**Pentafluoruro de azufre**

[5714-22-7]

S₂F₁₀

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Pentano (todos los isómeros)

PV[hPa]: 573

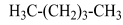
MAK[ml/m³]: 1000MAK[mg/m³]: 3000

Desvia: II(2)

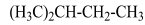
Gr embra: C

– **n-Pentano**

[109-66-0]

– **Isopentano**

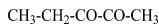
[78-78-4]

– **Neopentano**

[463-82-1]

**2,3-Pentanodiona**

[600-14-6]

MAK[ml/m³]: 0,02MAK[mg/m³]: 0,083

Desvia: II(1)

Gr embra: D

Abs derm: H

Sens: Sh

2,4-Pentanodiona

[123-54-6]

MAK[ml/m³]: 20MAK[mg/m³]: 83

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Pentanol (isómeros)MAK[ml/m³]: 20MAK[mg/m³]: 73

Desvia: I(2)

Gr embra: C

– **1-Pentanol**

[71-41-0]

PV[hPa]: 2,93 a 25°C

– **2-Pentanol**

[6032-29-7]

PV[hPa]: 8,13 a 25°C

– **3-Pentanol**

[584-02-1]

PV[hPa]: 11,7 a 25°C

– **2-Metil-1-butanol**

[137-32-6]

PV[hPa]: 4,15 a 25°C

– **3-Metil-1-butanol (Alcohol isoamílico)**

[123-51-3]

PV[hPa]: 3,15 a 25°C

– **3-Metil-2-butanol**

[598-75-4]

PV[hPa]: 12,17 a 25°C

– **2-Metil-2-butanol**

[75-85-4]

PV[hPa]: 19 a 25°C

– **2,2-Dimetil-1-propanol**

[75-84-3]

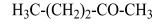
PV[hPa]: 21,28

– **mezclas de isómeros**

[30899-19-5; 94624-12-1]

2-Pentanona (Metilpropilcetona)

[107-87-9]



PV[hPa]: 16

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

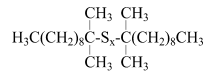
Gr embra: –

Pentasulfuro de di-terc-dodecilo y**Polisulfuro****de di-terc-dodecilo**

[31565-23-8;

68583-56-2;

68425-15-0]

1) 31565-23-8: x = 5
2) 68583-56-2: x = 2-8

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R

Desvia: II(4)

Gr embra: C

Pentasulfuro de fósforo

[1314-80-3]



véase apdo. IIb

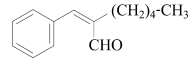
MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

α-Pentilcinamaldehído

[122-40-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. IV

Sens: Sh

Pentóxido de fósforo

[1314-56-3]

MAK[mg/m³]: 2 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Pepsina

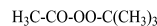
[9001-75-6]

véase apdo. IV

Sens: Sa

Peracetato de terc-butilo

[107-71-1]



véase apdo. Xa

Percloroetileno

[127-18-4]



PV[hPa]: 19

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 10MAK[mg/m³]: 69

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Perclorometilmercaptano

[594-42-3]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

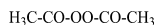
Perclorometiltiol → Perclorometilmercaptano

Peroba (Paratectoma peroba) → Maderas

Peróxido de 2-butanona → Peróxido de metiletilcetona

Peróxido de diacetilo

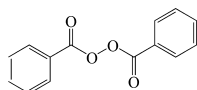
[110-22-5]



véase apdo. Xa

Peróxido de dibenzoilo

[94-36-0]



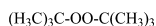
véase apdo. Xa

MAK[mg/m³]: 5 I

Desvia: I(1)

Peróxido de di-terc-butilo

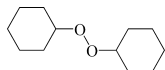
[110-05-4]



véase apdo. Xa

Peróxido de diciclohexilo

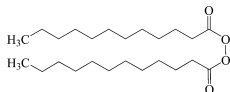
[1758-61-8]



véase apdo. Xa

Peróxido de dilaurilo

[105-74-8]



véase apdo. Xa

Peróxido de hidrógeno

[7722-84-1]

MAK[ml/m³]: 0,5MAK[mg/m³]: 0,71

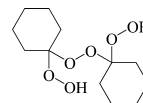
Desvia: I(1)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

Peróxido de 1-hidroperoxiciclohexilo y 1-hidroxíciclohexilo

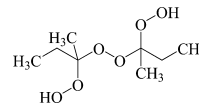
[78-18-2]



véase apdo. Xa

Peróxido de metiletilcetona

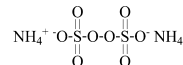
[1338-23-4]



véase apdo. Xa

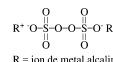
Persulfato de amonio

[7727-54-0]



véase apdo. IV

Sens: Sah

Persulfatos alcalinos

R = ion de metal alcalino

véase apdo. IV

Sens: Sah

PFOA → Ácido perfluorooctanoico (PFOA)

PFOS → Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS)

Pigmento amarillo 12, Pigmento amarillo 13, Pigmento amarillo 83

[6358-85-6; 5102-83-0; 5567-15-7]

(fracción respirable)

MAK[mg/m³]: 0,3 R

multiplicado por la densidad del material x 0,5; corresponde a una densidad de aglomerado supuesta con un 50% de relleno de espacio, véase justificación

Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

Piperacina

[110-85-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de la

N,N'-dinitrosopiperacina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 0,21

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

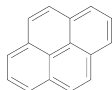
Desvia: -

Gr embra: -

Sens: Sah

Pireno

[129-00-0]



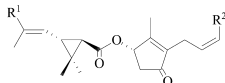
véase justificación «Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)»

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

Abs derm: H

Piretrinas

[8003-34-7]



véase apdo. IIb y XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sh

No es aplicable a los componentes insecticidas (piretrina y cinerina) ni a los derivados sintéticos (piretroides), sino únicamente a los componentes contenidos en materia prima natural y sus extractos sin limpiar (entre otros, las α -metilactonas sequiterpénicas, como, por ejemplo, la piretosina).

Piridina

[110-86-1]



PV[hPa]: 20

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

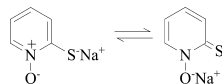
Abs derm: H

Cat Canc: 3

Piritiona de sodio

[3811-73-2;

15922-78-8]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 0,2 I

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Pirrolidina

[123-75-1]



Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosopirrolidina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Plata metal

[7440-22-4]

Ag

MAK[mg/m³]: 0,1 I

Desvia: II(8)

Gr embra: D

Plata, sales

(como Ag [7440-22-4])

MAK[mg/m³]: 0,01 I

Desvia: I(2)

Gr embra: D

Platino, compuestos de (Cloroplatinados)

No debería superarse un límite máximo de concentración de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sah

★ Plomo elemental

[7439-92-1]

Pb

y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)

excepto arseniato y cromato de plomo

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,004 I

Desvia: II(8)

Gr embra: A

Cat Canc: 4

Cat Muta: 3A

Plomo tetraetilo

[78-00-2]

Pb(C₂H₅)₄

(como Pb)

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,35 a 25°C

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,05

Desvia: II(2)

Gr embra: B

Abs derm: H

Plomo tetrametil

[75-74-1]

Pb(CH₃)₄

(como Pb)

PV[hPa]: 30

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,05

Desvia: II(2)

Gr embra: B

Abs derm: H

Polialfaolefinas

varios $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_y-\text{CH}-(\text{CH}_2)_z-\text{CH}_3$
 números de CH_3
 registro CAS,
 p. ej.,
 [68649-11-6]
 PV[hPa]: 0,019
 véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R
 Desvia: II(4)
 Gr embra: C

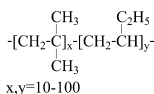
Polibutenos y Poliisobutenos

véase apdo. IIb y Xc

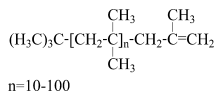
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

– Polibutenos

[9003-29-6]

**– Poliisobutenos**

[9003-27-4]



Policlorodifenilos → Clorodifenilo

Polidimetilsiloxanos, lineales

[63148-62-9; $(\text{CH}_3)_2\text{Si}[\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_2]_n-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$
 9006-65-9; $n > 14$
 9016-00-6]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio 200 – 600)

[25322-68-3] $\text{HO}(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_x\text{H}$; $x > 4$

Debido a la posible formación de niebla, debería minimizarse la exposición por motivos de seguridad laboral e higiene en el lugar de trabajo.

PV[hPa]: <0,1
 véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 250 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio >600)

[25322-68-3]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Polietilenpolipropilenglicoles

[9003-11-6] $\text{HO}-[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{O})_n-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}]_m-\text{H}$

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Polioxi-etileno-leiter

[9004-98-2] $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_n\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_x(\text{O}(\text{CH}_2)_2)_y\text{OH}$
 $n = 2-55$

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Polipropilenglicol (PPG)

[25322-69-4] $\text{HO}-(\text{CH}_2-\text{CH}(\text{O})-\text{CH}_2)_x-\text{H}$ $x = 3 - 70$
 CH_3

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Politetrafluoroetileno

[9002-84-0] $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$

(fracción inhalable)

véase apdo. Vf y g y Xc

MAK[mg/m³]: 4 I
 Gr embra: C

Politetrafluoroetileno

[9002-84-0] $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$

(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
 véase apdo. Vf y Xc

MAK[mg/m³]: 0,3 R
 Multiplicado por la densidad del material.
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 4

Polvo de algodón

Aplicable únicamente a la lana cruda.

véase apdo. V

MAK[mg/m³]: 1,5 I
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Polvo de harina de cereales

Centeno, Trigo

véase apdo. IV

Sens: Sa

Polvo de las minas de carbón

(fracción respirable)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Polvo de madera de haya

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

Polvos inequívocamente cancerígenos en términos epidemiológicos. De momento, no se ha identificado el principio cancerígeno.

Polvo de madera de roble

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

Polvos inequívocamente cancerígenos en términos epidemiológicos. De momento, no se ha identificado el principio cancerígeno.

Polvo de madera (excepto maderas de haya y roble)

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Polvos

véase apdo. V

Polvos que contienen enzimas

véase apdo. IVe

Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción inhalable)

[7429-90-5; Al
 1344-28-1;
 1302-74-5;
 21645-51-2]

véase apdo. Vf y g y XII

MAK[mg/m³]: 4 I
 Gr embra: D

Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción respirable)

[7429-90-5; Al
 1344-28-1;
 1302-74-5;
 21645-51-2]

véase apdo. Vf y g y XII

MAK[mg/m³]: 1,5 R
 Gr embra: D

PPG → Polipropilenglicol (PPG)

Productos de la reacción de fenoles con el formaldehído, bajo peso molecular

véase apdo. IV

Sens: Sh

Productos de pirólisis de materia orgánica

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Propano

[74-98-6]



MAK[ml/m³]: 1000
 MAK[mg/m³]: 1800
 Desvia: II(4)
 Gr embra: D

3-Propanolido → β-Propiolactona

1,3-Propanosultona

[1120-71-4]



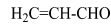
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,48

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 1
 Cat Muta: 3A

2-Propenal (Acroleína)

[107-02-8]



PV[hPa]: 290
 véase apdo. XII

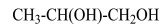
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

iso-Propilbenceno → Cumeno (Isopropilbenceno)

Propilcellosolve → 2-Propoxietanol

Propilenglicol

[57-55-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,11
 véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Propilenimina

[75-55-8]

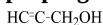


MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Propino → Metilacetileno

Prop-2-in-1-ol (Alcohol propargílico)

[107-19-7]



PV[hPa]: 11,6

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 4,7
 Desvia: I(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

β-Propiolactona

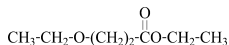
[57-57-8]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Propionato de 3-etoxietilo

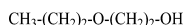
[763-69-9]



MAK[ml/m³]: 100
 MAK[mg/m³]: 610
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

2-Propoxietanol

[2807-30-9]

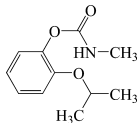


PV[hPa]: 6,4 a 25°C

MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 43
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H

Propoxur

[114-26-1]



MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(8)

Proteínas de origen vegetal o animal

véase apdo. IVe

Proteínas de ricino

véase apdo. IV

Sens: Sa

Protóxido de nitrógeno → Óxido de dinitrógeno

PVC → Cloruro de polivinilo (PVC)

Quercus spp. → Maderas

Queroseno (petróleo)

(aerosol)

[8008-20-6]

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R

Desvia: II(4)

Gr embra: C

Cat Canc: 3

se aplica al contacto con la piel

Queroseno (petróleo)

(vapor)

[8008-20-6]

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 50MAK[mg/m³]: 350

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Cat Canc: 3

se aplica al contacto con la piel

Quimotripsina → Tripsina y Quimotripsina

Quinona → p-Benzoquinona

Ramin (*Gonystylus bancanus*) → Maderas**Refrigerantes lubricantes**

Los refrigerantes lubricantes contienen mezclas de hidrocarburos que, debido a su composición, pueden presentarse como mezclas de partículas y vapor.

véase apdo. Xc

Refrigerantes lubricantes que contengan o liberen nitrito y sustancias que reaccionan con nitritos formando nitrosaminasMAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

Resorcinol

[108-46-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 3×10^{-4} a 25°C

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sens: Sh

Roble (*Quercus* spp.) → Maderas

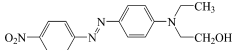
Roble australiano (Grevillea robusta)

→ Maderas

Rodio elemental

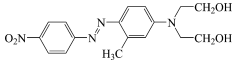
[7440-16-6] Rh
 y sus compuestos inorgánicos
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Rojo disperso 1

[2872-52-8] 

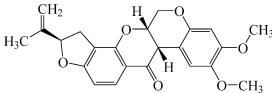
véase apdo. IV
 Sens: Sh

Rojo disperso 17

[3179-89-3] 

véase apdo. IV
 Sens: Sh

Rotenona

[83-79-4] 

véase apdo. IIb
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Sapeli (Entandrophragma cylindricum)

→ Maderas

Selenio elemental

[7782-49-2] Se
 y sus compuestos inorgánicos
 véase apdo. XII
 MAK[mg/m³]: 0,02 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 3

Seleniuro de hidrógeno

[7783-07-5] H₂Se
 MAK[ml/m³]: 0,006
 MAK[mg/m³]: 0,02
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 3

Sepiolita (polvo fibroso)

varias fórmulas y números de registro CAS, p. ej.

véase apdo. III
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

– **Sepiolita**
 [18307-23-8] Mg₉H₆(SiO₃)₁₂ · 10 H₂O

– **Sepiolita**
 [15501-74-3] Mg₇H₂(SiO₃)₃ · H₂O

Sevoflurano

[28523-86-6] (CF₃)₂CH-O-CH₂F

véase apdo. IIb
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Silicato de tetraetilo

[78-10-4] Si(OCH₂-CH₃)₄

PV[hPa]: ~2
 MAK[ml/m³]: 10
 MAK[mg/m³]: 86
 Desvia: I(1)
 Gr embra: D

Sílice cristalina

(fracción respirable)
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 1

– **Cuarzo**
 [14808-60-7]

– **Cristobalita**
 [14464-46-1]

– **Tridimita**
 [15468-32-3]

★ **Sílices, amorfas**

a) Sílice coloidal amorfa sintética

[7631-86-9]

incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2]
 véase apdo. V

MAK[mg/m³]: 0,5 R
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C

Sílices, amorfas**b) Vidrio de sílice [60676-86-0],****Sílice fundida [60676-86-0],****Humo de sílice [69012-64-2],****Diatomita quemada [68855-54-9]**

véase apdo. V

MAK[mg/m³]: 0,3 R

Gr embra: C

Sipo (Entandrophragma utile) → Maderas

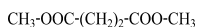
Subtilisin

véase apdo. IV

Sens: Sa

Succinato de dimetilo

[106-65-0]



véase también (C4-C6) Éster

dimetilico de ácido dicarboxílico

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

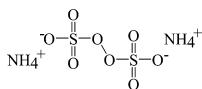
Gr embra: –

Sucupira (Bowdichia nitida) → Maderas

Sulfuro de bis[metilestaño-di(isooctilmercaptoacetato)] → Metilestaño, compuestos de

Sulfamato de amonio

[7773-06-0]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Sulfato de bario

[7727-43-7]



(fracción inhalable)

véase apdo. Vf y g

MAK[mg/m³]: 4 I

Gr embra: C

Sulfato de bario

[7727-43-7]



(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R

Multiplicado por la densidad del material.

Desvia: II(8)

Gr embra: C

Cat Canc: 4

Sulfato de calcio

(fracción



inhalable)

anhidro [7778-18-9]

semihidratado [10034-76-1]

dihidratado [10101-41-4]

Yeso [13397-24-5]

véase apdo. Vf y g

MAK[mg/m³]: 4 I

Gr embra: C

Sulfato de calcio

(fracción



respirable)

anhidro [7778-18-9]

semihidratado [10034-76-1]

dihidratado [10101-41-4]

Yeso [13397-24-5]

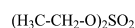
véase apdo. Vf y g

MAK[mg/m³]: 1,5 R

Gr embra: C

Sulfato de dietilo

[64-67-5]

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

Cat Muta: 2

Sulfato de dimetilo

[77-78-1]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

Sulfato de óxido de magnesio

[12286-12-3]



(polvo de fibra)

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: –MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Cat Canc: 3

Sulfitos

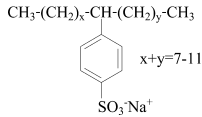
[14265-45-3]

Desencadena reacciones pseudoalérgicas; véase

«Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von

MAK-Werten» (26ª edición, 1998).

véase apdo. IV

Sulfonatos de alquilbenceno C10-C14, lineales[69669-44-9;
85117-50-6]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**Sulfonatos de petróleo, sales de calcio (mezcla técnica en aceite mineral)**

[61789-86-4]

véase apdo. Xc

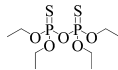
MAK[mg/m³]: 5 R
Desvia: II(4)
Gr embra: D**Sulfonatos de petróleo, sales sódicas**

[68608-26-4]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**Sulfotep**

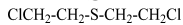
[3689-24-5]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $2,2 \times 10^{-4}$ MAK[ml/m³]: 0,01
MAK[mg/m³]: 0,13
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H**Sulfuro de bis(2-cloroetilo) (gas mostaza)**

[505-60-2]

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 1

Sulfuro de bis[dimetilestaño(2-mercaptoetiloato)] → Metilestaño, compuestos de

Sulfuro de dimetilo

[75-18-3]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**Sulfuro de hidrógeno**

[7783-06-4]

H₂SMAK[ml/m³]: 5
MAK[mg/m³]: 7,1
Desvia: I(2)
Gr embra: C**Sustitutos cuajo microbiano: Endotiapepsina y Mucorpepsina**

véase apdo. IV

Sens: Sa

Swietenia spp. → Maderas

2,4,5-T → Ácido (2,4,5-triclorofenoxi)acético (2,4,5-T)

Tabaquismo pasivo en el lugar de trabajoMAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 1

Tabebuia avellanadae → Maderas

Tabebuia serratifolia → Maderas

Tabebuia spp. → Maderas

Talco

[14807-96-6]



(sin fibras de amianto) (fracción respirable)

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3**Talio, compuestos solubles**

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –**Tall oil, destilado**

[8002-26-4]

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Sens: Sh

Aplicable únicamente a destilados de tall oil con ácido abiético (véase también la fundamentación del ácido abiético de 2002).

Tantalio

[7440-25-7]

Ta

(fracción inhalable)
véase apdo. VI y gMAK[mg/m³]: 4 I
Gr embra: C

Tantalio

[7440-25-7]

Ta

(fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
véase apdo. Vf

MAK[mg/m³]: 0,3 R
 Multiplicado por la densidad del material.
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Cat Canc: 4

TDI → Diisocianato de 2,4-tolueno

Teca (*Tectona grandis*) → Maderas*Tectona grandis* → Maderas**Teluro elemental**

[13494-80-9]

Te

y sus compuestos inorgánicos
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

TEPP (Pirofosfato de tetraetilo)

[107-49-3]

[(H₃C-CH₂-O)₂PO]₂O

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,03

MAK[ml/m³]: 0,005
 MAK[mg/m³]: 0,060
 Desvia: II(2)
 Abs derm: H

Terminalia spp. → Maderas

Terminalia ivorensis A. chev. → Maderas

Tetraborato de sodio, anhidro → Ácido bórico

Tetraborato de sodio, decahidrato → Ácido bórico

Tetraborato de sodio, pentahidrato → Ácido bórico

Tetraboratos → Ácido bórico

1,1,2,2-Tetrabromoetano

[79-27-6]

Br₂HC-CHBr₂

véase apdo. IIb

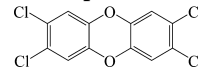
MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Tetrabromuro de acetileno

→ 1,1,2,2-Tetrabromoetano

2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina

[1746-01-6]



MAK[mg/m³]: 1,0E-8 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

1,1,1,2-Tetracloro-2,2-difluoroetano (CFC-112a)

[76-11-9]

ClF₂C-CCl₃

MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 1700
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

1,1,2,2-Tetracloro-1,2-difluoroetano (CFC-112)

[76-12-0]

Cl₂FC-CCl₂F

MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 1700
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

1,1,2,2-Tetracloroetano

[79-34-5]

Cl₂HC-CHCl₂

PV[hPa]: 6,4

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 14
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Tetracloroetileno → 1,1,2,2-Tetracloroetano

Tetracloroetileno → Percloroetileno

Tetracloronaftaleno (Naftalenos clorados)
→ Naftalenos clorados**Tetracloruro de carbono (Tetraclorometano)**

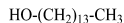
[56-23-5]

CCl₄PV[hPa]: 120
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 3,2
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

1-Tetradecanol

[112-72-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $1,5 \times 10^{-4}$ a 25°C (valor calculado)

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

1,1,1,2-Tetrafluoroetano

[811-97-2]



PV[hPa]: 5700

MAK[ml/m³]: 1000
 MAK[mg/m³]: 4200
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C

Tetrafluoroetileno

[116-14-3]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 2

2,3,3,3-Tetrafluoropropeno

[754-12-1]



MAK[ml/m³]: 200
 MAK[mg/m³]: 950
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

trans-1,3,3,3-Tetrafluoropropeno

[29118-24-9]



MAK[ml/m³]: 1000
 MAK[mg/m³]: 4700
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Tetrahydrobenzotriazol

[6789-99-7]



véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Tetrahydrofurano

[109-99-9]



PV[hPa]: 200

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 50
 MAK[mg/m³]: 150
 Desvia: I(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Cat Canc: 4

Tetrahidronaftaleno

[119-64-2]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,24

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 11
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Tetrahidrotiofeno (THT)

[110-01-0]



MAK[ml/m³]: 50
 MAK[mg/m³]: 183
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Tetrahidruro de germanio

[7782-65-2]



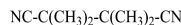
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Tetrametilestaño → Metilestaño, compuestos de

Tetrametilsuccinonitrilo

[3333-52-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

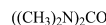
PV[hPa]: $9,8 \times 10^{-3}$

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Tetrametilurea (TMU)

[632-22-4]



véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Tetranitrometano

[509-14-8]



PV[hPa]: 11

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Tetrilo → N-Metil-N,2,4,6-tetranitroanilina (Tetrilo)

Tetróxido de manganeso → Manganeso

Tetróxido de osmio

[20816-12-0]



véase apdo. IIb

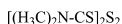
MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Thiram

[137-26-8]



La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodimetilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

MAK[mg/m³]: 1 I

Desvia: II(2)

Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

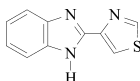
Sens: Sh

THT → Tetrahidrotiofeno (THT)

Thuja spp. → Maderas

Tiabendazol

[148-79-8]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 20 I

Desvia: II(2)

Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Cat Muta: 5

Tiama (Entandrophragma angolense)

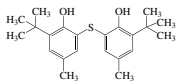
→ Maderas

Tieghemella africana → Maderas

Timerosal → Tiomersal (Timerosal)

★ 2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol)

[90-66-4]

PV[hPa]: 1×10⁻⁵

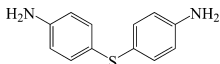
véase apdo. Vf y g y Xc

MAK[mg/m³]: 4 I

Gr embra: D

4,4'-Tiodianilina

[139-65-1]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

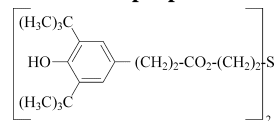
Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 2

Tiodietilenobis(3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-éster de ácido propiónico

[41484-35-9]



véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 2 I

Desvia: II(2)

Gr embra: D

TioglicolatosMAK[mg/m³]: 2 I

Desvia: II(2)

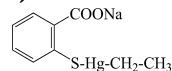
Gr embra: C

Abs derm: H

Sens: Sh

Tiomersal (Timerosal)

[54-64-8]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Tiourea

[62-56-6]

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Sens: Sh SP

Cat Canc: 3

Tiram → Thiram

Titanato de potasio (polvo fibroso)

diferentes fórmulas y números de registro CAS; p. ej.

véase apdo. III

MAK[ml/m³]: -MAK[mg/m³]: -

Desvia: -

Gr embra: -

Cat Canc: 2

- Titanato de potasio

[12030-97-6]



- Titanato de potasio

[12056-46-1]



- Titanato de potasio

[12056-49-4]



- Titanato de potasio

[12056-51-8]



- Titanato de potasio

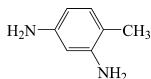
[59766-31-3]



TMU → Tetrametilurea (TMU)

2,4-Toluendiamina

[95-80-7]



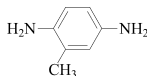
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $2,3 \times 10^{-4}$ a 25°C
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 2
Cat Muta: 3B

2,5-Toluendiamina

[95-70-5]



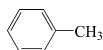
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $4,5 \times 10^{-3}$ a 25°C
véase apdo. IV

Sens: Sh

Tolueno

[108-88-3]

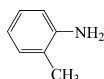


PV[hPa]: 37,9 a 25°C
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 50
MAK[mg/m³]: 190
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

o-Toluidina

[95-53-4]



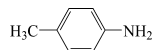
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,18
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 1
Cat Muta: 3A

p-Toluidina

[106-49-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,38 a 25°C

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Sens: Sh
Cat Canc: 3

Toxafeno → Canfeno clorado

Tremolita (polvo fibroso) → Amianto

Triacrilato de pentaeritritol[3524-68-3] HO-CH₂-C(CH₂-O-OC-CH=CH₂)₃

véase apdo. IV

Sens: Sh

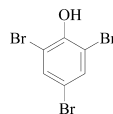
Triacrilato de trimetilolpropano[15625-89-5] H₃C-CH₂-C(CH₂-O-OC-CH=CH₂)₃

véase apdo. IV

Sens: Sh

2,4,6-Tribromofenol

[118-79-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Tribromometano (Bromoforno)

[75-25-2]

CHBr₃

PV[hPa]: 7

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3

Tri-n-butilamina

[102-82-9]

N(CH₂-CH₂-CH₂-CH₃)₃

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosodi-n-butilamina; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 0,12 a 25°C
véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

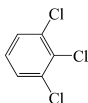
Tricloroacetato de sodio

[650-51-1] $\text{Cl}_3\text{C-COONa}$
véase también Ácido tricloroacético

MAK[ml/m³]: 2 I
Desvia: I(1)
Gr embra: C
Abs derm: H

★ 1,2,3-Triclorobenceno

[87-61-6]



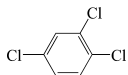
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,28 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,5
MAK[mg/m³]: 3,8
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H
Sens: Sh

★ 1,2,4-Triclorobenceno

[120-82-1]



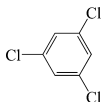
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,61 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,5
MAK[mg/m³]: 3,8
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

★ 1,3,5-Triclorobenceno

[108-70-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,32 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,5
MAK[mg/m³]: 3,8
Desvia: II(2)
Gr embra: C
Abs derm: H

1,1,1-Tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)etano
→ DDT (1,1,1-Tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)-etano)

2,3,4-Tricloro-1-buteno

[2431-50-7] $\text{ClCH}_2\text{-CHCl-CCl=CH}_2$

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 2

1,1,1-Tricloroetano (Metilcloroforno)

[71-55-6] $\text{H}_3\text{C-CCl}_3$

PV[hPa]: 133
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 100
MAK[mg/m³]: 550
Desvia: II(1)
Gr embra: C
Abs derm: H

1,1,2-Tricloroetano

[79-00-5] $\text{ClH}_2\text{C-CHCl}_2$

PV[hPa]: 25

MAK[ml/m³]: 1
MAK[mg/m³]: 5,5
Desvia: I(2)
Gr embra: D
Abs derm: H
Cat Canc: 3

Tricloroetileno

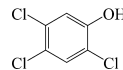
[79-01-6] ClHC=CCl_2

PV[hPa]: 77
véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Abs derm: H
Cat Canc: 1
Cat Muta: 3B

2,4,5-Triclorofenol

[95-95-4]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 8×10^{-3} a 25°C

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Triclorofluorometano (CFC-11)

[75-69-4] CCl_3F

PV[hPa]: 889

MAK[ml/m³]: 1000
MAK[mg/m³]: 5700
Desvia: II(2)
Gr embra: C

Triclorometano → Cloroformo

Tricloronaftaleno → Naftalenos clorados

Tricloronitrometano

[76-06-2] Cl_3CNO_2

PV[hPa]: 25

MAK[ml/m³]: 0,1
MAK[mg/m³]: 0,68
Desvia: I(1)

1,2,3-Tricloropropano

[96-18-4]

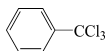


PV[hPa]: 4,5

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

 α,α,α -Triclorotolueno

[98-07-7]

véase también α -clorotoluenos

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,2

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano (CFC-113)

[76-13-1]



PV[hPa]: 360

MAK[ml/m³]: 500
 MAK[mg/m³]: 3900
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

Tricloruro de bencilo → α,α,α -Triclorotolueno**Tricloruro de fósforo**

[7719-12-2]

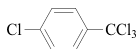


PV[hPa]: 129,7

MAK[ml/m³]: 0,1
 MAK[mg/m³]: 0,57
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Tricloruro de p-clorobencilo

[5216-25-1]



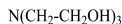
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,2

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Trietanolamina

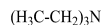
[102-71-6]

PV[hPa]: $4,8 \times 10^{-6}$ a 25°C
véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 1 I
 Desvia: I(1)
 Gr embra: C

Trietilamina

[121-44-8]



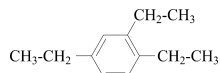
La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosdietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

PV[hPa]: 72

MAK[ml/m³]: 1
 MAK[mg/m³]: 4,2
 Desvia: I(2)
 Gr embra: D

1,2,4-Trietilbenceno

[877-44-1]

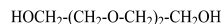


El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 34
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H

Trietilenglicol

[112-27-6]



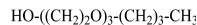
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Debido a la posible formación de niebla, debería minimizarse la exposición por motivos de seguridad laboral e higiene en el lugar de trabajo.

PV[hPa]: 0,003

MAK[mg/m³]: 1000 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: B

Trietilenglicolmono-n-butileter

[143-22-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

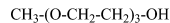
PV[hPa]: $3,3 \times 10^{-3}$ a 25°C

véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Trietilenglicolmonometileter

[112-35-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: $4,7 \times 10^{-3}$ a 25°C (valor calculado)

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 50 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Trietilentetramina

[112-24-3]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

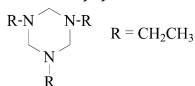
PV[hPa]: $5,5 \times 10^{-4}$ a 25°C

véase apdo. IV

Sens: Sh

N,N',N''-Trietilhexahidro-1,3,5-triazina

[7779-27-3]

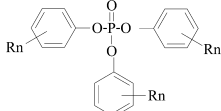


Liberador de formaldehído.
véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –
Cat Canc: 3

Trifenilfosfato isopropilado

[68937-41-7]



PV[hPa]: 1×10^{-7} a 25°C (valor calculado)
véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 1 I
Desvia: II(2)
Gr embra: C

★ **Trifenilfosfina**

[603-35-0]

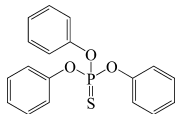
 $\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$

PV[hPa]: $1,2 \times 10^{-6}$ a 20°C (extrapolado)

MAK[mg/m³]: 2 I
Desvia: II(2)
Gr embra: D
Sens: Sh

Trifenilomonotiofosfato

[597-82-0]



PV[hPa]: <0,00001
véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 20 I
Desvia: II(2)
Gr embra: D

Trifluorobromometano

[75-63-8]

 BrCF_3

MAK[ml/m³]: 1000
MAK[mg/m³]: 6200
Desvia: II(8)
Gr embra: C

Trifluoruro de boro

[7637-07-2]

 BF_3

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

Trifluoruro de cloro

[7790-91-2]

 ClF_3

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
MAK[mg/m³]: –
Desvia: –
Gr embra: –

★ **Triglicéridos**

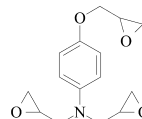
(aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja)

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R
Desvia: II(4)
Gr embra: C

Triglicidil-p-aminofenol

[5026-74-4]

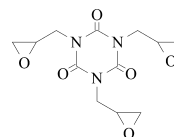


véase apdo. IV

Sens: Sh

Triglicidilo isocianurato (mezcla de isómeros)

[2451-62-9]

isómero α [59653-73-5]isómero β [59653-74-6]

véase apdo. IV

Sens: Sah

Trigo → Polvo de harina de cereales

Trimetilamina

[75-50-3]

 $\text{N}(\text{CH}_3)_3$

La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodimetilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

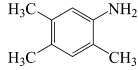
PV[hPa]: 1900

MAK[ml/m³]: 2
MAK[mg/m³]: 4,9
Desvia: I(2)

No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 12 mg/m³.
Gr embra: C

2,4,5-Trimetilnilina

[137-17-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,057 a 25°C

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Trimetilbenceno (todos los isómeros)

[25551-13-7]



PV[hPa]: 2-6
 véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 20
 MAK[mg/m³]: 100
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

– **1,2,3-Trimetilbenceno**
 [526-73-8]

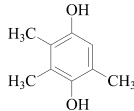
– **1,2,4-Trimetilbenceno**
 [95-63-6]

– **1,3,5-Trimetilbenceno**
 [108-67-8]

Trimetilestaño, compuestos de → Metilestaño,
 compuestos de

Trimetilhidroquinona

[700-13-0]



véase apdo. IV

Sens: Sh

Trimetilpentano (todos los isómeros)

[29222-48-8]

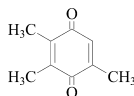
H₃C-C₆H₁₂-CH₃

MAK[ml/m³]: 100
 MAK[mg/m³]: 470
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

2,4,4-Trimetilpenteno → Difenilamina,
 productos de reacción con estireno y
 2,4,4-trimetilpenteno

Trimetilquinona

[935-92-2]



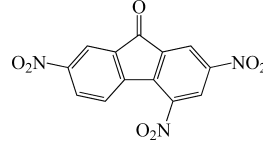
véase apdo. IV

Sens: Sh

2,4,6-Trinitrofenol → Ácido pícrico
 (2,4,6-Trinitrofenol)

2,4,7-Trinitrofluorenona

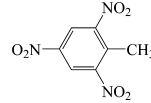
[129-79-3]



MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

2,4,6-Trinitrotolueno

[118-96-7]



véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

Trinitruro de sodio → Azida de sodio

Trióxido de níquel → Níquel elemental y
 compuestos de níquel

Trióxido de molibdeno

[1313-27-5]

MoO₃

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Cat Canc: 3

Triplochiton scleroxylon → Maderas

Tripsina y Quimotripsina

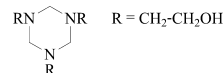
[9002-07-7; 9004-07-3]

véase apdo. IV

Sens: Sa

N,N',N''-Tris(β-hidroxiethyl)hexahidro-1,3,5-triazina

[4719-04-4]



Liberador de formaldehído.
 véase apdo. IIb y Xc

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Sens: Sh

Tungsteno → Carburo metálico, conteniendo carburo de tungsteno y cobalto (fracción inhalable)

Tungsteno elemental

[7440-33-7]

W

y sus compuestos

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Tuya del Canadá (Thuja occidentalis)

→ Maderas

Tuya gigante (Thuja plicata) → Maderas

Uranio elemental

[7440-61-1]

U

y sus compuestos inorgánicos de escasa solubilidad

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: –

El valor límite de la Comisión de protección radiológica, de 20 mSv al año, o 400 mSv a lo largo de la vida laboral, se corresponde, partiendo de un MMAD de 5 µm, con aproximadamente 25 µg de uranio/m³ en compuestos de uranio de baja solubilidad, y 250 µg de uranio/m³ en compuestos de uranio solubles. El valor para los compuestos de uranio solubles no garantiza protección frente a la toxicidad renal.

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

Cat Muta: 3A

Uranio, compuestos inorgánicos solubles

véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: –

El valor límite de la Comisión de protección radiológica, de 20 mSv al año, o 400 mSv a lo largo de la vida laboral, se corresponde, partiendo de un MMAD de 5 µm, con aproximadamente 25 µg de uranio/m³ en compuestos de uranio de baja solubilidad, y 250 µg de uranio/m³ en compuestos de uranio solubles. El valor para los compuestos de uranio solubles no garantiza protección frente a la toxicidad renal.

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Cat Muta: 3A

Vanadio elemental

[7440-62-2]

V

y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

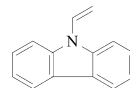
Gr embra: –

Cat Canc: 2

Cat Muta: 2

Vinilcarbazol

[1484-13-5]



véase apdo. IV

Sens: Sh

4-Vinilciclohexeno

[100-40-3]



PV[hPa]: 20

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

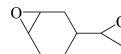
Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

4-Vinil-1-ciclohexeno diepóxido (1-Epoxitil-3,4-epoxiciclohexano)

[106-87-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,13

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

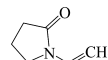
Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

N-Vinil-2-pirrolidona

[88-12-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,15 a 25°C

MAK[ml/m³]: 0,01

MAK[mg/m³]: 0,047

Desvia: II(2)

Gr embra: C

Abs derm: H

Cat Canc: 4

Viniltolueno (todos los isómeros)

[25013-15-4]

2-Viniltolueno [611-15-4]

3-Viniltolueno [100-80-1]

4-Viniltolueno [622-97-9]

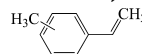
PV[hPa]: 1,5-2

MAK[ml/m³]: 20

MAK[mg/m³]: 98

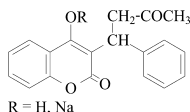
Desvia: I(2)

Gr embra: D



Warfarina

[81-81-2]
y Warfarina
sódica
[129-06-6]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,09

MAK[ml/m³]: 0,0016

MAK[mg/m³]: 0,02

Valor MAK para la warfarina sódica: 0,02 mg/m³ I.

Desvia: II(8)

Gr embra: B

Abs derm: H

Warfarina sódica → Warfarina

Wolframio metal → Tungsteno elemental

Wollastonita

[13983-17-0]
(polvo fibroso)
véase apdo. IIb



MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Xilanasas

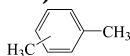
[37278-89-0]

véase apdo. IV

Sens: Sa

Xileno (todos los isómeros)

[1330-20-7]



Si la actividad corporal es más elevada, debería comprobarse regularmente mediante biomonitorización el cumplimiento del valor BAT.

PV[hPa]: 8

véase apdo. XII

MAK[ml/m³]: 50

MAK[mg/m³]: 220

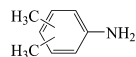
Desvia: II(2)

Gr embra: D

Abs derm: H

Xilidina

(isómeros)



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 3

Cat Muta: 3B

– 2,3-Xilidina

[87-59-2]

PV[hPa]: 0,1 a 25°C

– 2,5-Xilidina

[95-78-3]

PV[hPa]: 0,2

– 3,4-Xilidina

[95-64-7]

PV[hPa]: 0,04 a 25°C

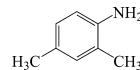
– 3,5-Xilidina

[108-69-0]

PV[hPa]: 0,2 a 25°C

2,4-Xilidina

[95-68-1]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

2,6-Xilidina

[87-62-7]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Desvia: –

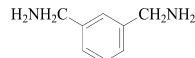
Gr embra: –

Abs derm: H

Cat Canc: 2

m-Xililendiamina

[1477-55-0]



El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,04

véase apdo. IV

Sens: Sh

Yeso → Sulfato de calcio

Yodo

[7553-56-2] I_2
 y yoduros inorgánicos
 El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

PV[hPa]: 0,31 a 25°C
 véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Yoduro de metilo

[74-88-4] H_3CI

PV[hPa]: 438

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Cat Canc: 2

Zeolitas sintéticas (no fibrosas)

[1318-02-1]

véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –

Zinc elemental

[7440-66-6] Zn
 y sus compuestos inorgánicos
 (fracción inhalable)

MAK[mg/m³]: 2 I

Desvia: I(2)

Cloruro de zinc: Categoría de valores para exposiciones cortas I(1).

Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Zinc elemental

[7440-66-6] Zn
 y sus compuestos inorgánicos
 (fracción respirable)

MAK[mg/m³]: 0,1 R

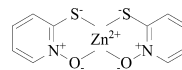
Desvia: I(4)

Gr embra: C

El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

Zinc piritiona

[13463-41-7]

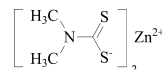


véase apdo. IIb

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H

Ziram

[137-30-4]



MAK[mg/m³]: 0,01 I

Desvia: I(2)

Gr embra: C

Sens: Sh

b) Agentes químicos para los que no se pueden establecer valores MAK actualmente

La Comisión ha revisado los siguientes agentes para los que no existe suficiente información procedente de experiencias en seres humanos ni de estudios con animales para establecer valores MAK. Los datos y evaluaciones toxicológicas están disponibles en línea en <https://mak-dfg.publisso.de> o <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019):

Acetato de sec-butilo [105-46-4]
 Acetato de sec-hexilo [108-84-9]
 Acetato de 3-metoxi-n-butilo [4435-53-4]
 Acetoacetato de etilo [141-97-9]
 Ácido clorobenzoico (todos los isómeros)
 Ácido 2,2-dicloropropiónico [75-99-0] (medido como ácido)
 Ácido 2,2-dicloropropiónico, sal sódica [127-20-8]
 Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) [60-00-4]
 Ha de evitarse la exposición a mezclas de agentes con compuestos de hierro (formación de FeEDTA).
 Ácido 2-etilhexanoico [149-57-5]
 Ácido o-ftálico [88-99-3]
 Ácido 3-hidroxi-2-naftalenocarboxílico [92-70-6]
 Ácido nítrico [7697-37-2]
 Ácido tioglicólico [68-11-1]
 Acrilato de hidroxipropilo (todos los isómeros) [25584-83-2]
 Adipato de dimetilo [627-93-0] véase también (C4-C6) Éster dimetilico de ácido dicarboxílico
 Alcanfor [76-22-2]
 Amarillo de níquel titanio [8007-18-9]
 2-Aminopiridina [504-29-0]
 Anhídrido ftálico [85-44-9]
 Benzaldehído [100-52-7]
 Bisfenol-A-diglicidileter [1675-54-3]
 Bromo [7726-95-6]
 sec-Butanol [78-92-2]
 2-terc-Butil-p-cresol [2409-55-4]
 p-terc-Butiltolueno [98-51-1]
 γ-Butirolactona [96-48-0]
 Carburo de silicio [409-21-2] (no fibras)
 Cetena [463-51-4]
 Cianoacrilato de etilo [7085-85-0]
 Ciclohexanol [108-93-0]
 Ciclohexeno [110-83-8]
 Ciclopentadieno [542-92-7]
 Circonio elemental [7440-67-7] y sus compuestos, excepto dióxido de circonio
 o-Cloroanilina [95-51-2]
 m-Cloroanilina [108-42-9]
 4-Clorometilbifenilo [1667-11-4]
 m-Cloronitrobenzeno [121-73-3]

- 1-Cloro-1-nitropropano [600-25-9]
Cloruro de benzalconio [8001-54-5]
Cloruro de cianógeno [506-77-4]
Cloruro de cloroacetilo [79-04-9]
Cromo(III), compuestos de
Demeton [8065-48-3]
Véase el apartado XII de la Lista de valores BAT (inhibidor de la acetilcolinesterasa).
Desflurano [57041-67-5]
1,2-Diaminoetano [107-15-3]
Diborano [19287-45-7]
Diceteno [674-82-8]
véase justificación «Ceteno»
Diciandiamida [461-58-5]
Diciclohexilamina [101-83-7]
La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodiciclohexilamina; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».
3,4-Dicloroanilina [95-76-1]
1,1-Dicloro-1-nitroetano [594-72-9]
Dicloruro de diazufre [10025-67-9]
Difenilóxidos clorados, varios números de registro CAS., p. ej. [55720-99-5]
Los difenilóxidos clorados constituyen un grupo de compuestos con sustituyentes clorados en distinto grado y posición. Los difenilóxidos clorados con una proporción de cloro reducida pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que los difenilóxidos clorados con una proporción de cloro elevada se presentan exclusivamente como partículas.
Difluorodibromometano [75-61-6]
Diisobutilcetona [108-83-8]
Dimetilaminopropionitrilo [1738-25-6]
Dinitrato de dietilenglicol [693-21-0]
4,6-Dinitro-o-cresol [534-52-1]
Disulfuro de bis(piperidinotiocarbonilo) [94-37-1]
Divinilbenceno (todos los isómeros) [1321-74-0]
Estaño elemental [7440-31-5] y sus compuestos inorgánicos
Estricnina [57-24-9]
Estroncio [7440-24-6] y sus compuestos inorgánicos
Etilestaño, compuestos de
N-Etilmorfolina [100-74-3]
Etilvinileter [109-92-2]
Ferbam [14484-64-1]
Ferrovanadio [12604-58-9]
Flúor [7782-41-4]
Formamida [75-12-7]
Fosfato de difenilo y cresilo [26444-49-5]
Fosfato de triisobutilo [126-71-6]
Fosfito de trimetilo [121-45-9]
Fósforo, rojo [7723-14-0]
Ftalato de dialilo [131-17-9]
Glicolato de butilo [7397-62-8]
Glutarato de dimetilo [1119-40-0] véase también (C4-C6) Éster dimetilico de ácido dicarboxílico
Hafnio elemental [7440-58-6] y sus compuestos
Hexacarbonilo de cromo [13007-92-6]

Hexaclorociclopentadieno [77-47-4]
 Hidróxido de sodio [1310-73-2]
 Hidruro de antimonio (Estibano) [7803-52-3]
 Hidruro de arsénico (Arsano) [7784-42-1]
 Imidazol [288-32-4]
 Isocianato de 4-isopropilfenilo [31027-31-3]
 Isoforondiamina [2855-13-2]
 Itrio metal [7440-65-5] y sus compuestos
 L-Limoneno [5989-54-8]
 D,L-Limoneno [138-86-3] y mezclas similares
 Litio [7439-93-2] y compuestos de litio más irritantes (como amida de litio, hidruro, hidróxido, nitruro, óxido, tetrahidroaluminato, tetrahidroborato)
 Metacrilato de 2-hidroxietilo [868-77-9]
 Metilacetileno [74-99-7]
 Metilciclohexanol (todos los isómeros) [25639-42-3]
 2-Metilciclohexanona [583-60-8]
 Metilvinilcetona [78-94-4]
 Molibdeno elemental [7439-98-7] y sus compuestos, excepto trióxido de molibdeno
 Montmorillonita [1318-93-0] y Bentonita [1302-78-9]
 Debe considerarse de forma específica la proporción de cuarzo.
 2-(Morfolinotio)benzotiazol [102-77-2]
 Naftalenos clorados
 Los naftalenos clorados constituyen un grupo de compuestos con diferentes grados y posición de la sustitución por cloro; los naftalenos clorados con una proporción de cloro reducida pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que los naftalenos clorados con una proporción de cloro elevada se presentan exclusivamente como partículas.
 Nicotina [54-11-5]
 Nitrate de n-propilo [627-13-4]
 Nitrito de dicitlohexilamina [3129-91-7]
 3,3,4,4,5,5,6,6,6-Nonafluoro-1-hexeno [19430-93-4]
 Oro [7440-57-5] y sus compuestos inorgánicos
 Óxido de boro [1303-86-2]
 Óxido de magnesio (humo) [1309-48-4]
 Paladio y compuestos de paladio [7440-05-3] y compuestos de paladio
 Pentafluoruro de azufre [5714-22-7]
 2-Pentanona (Metilpropilcetona) [107-87-9]
 Pentasulfuro de fósforo [1314-80-3]
 Perclorometilmercaptano [594-42-3]
 Piretrinas [8003-34-7]
 Platino, compuestos de (Cloroplatinados)
 No debería superarse un límite máximo de concentración de 2 µg/m³.
 Resorcinol [108-46-3]
 Rotenona [83-79-4]
 Sevoflurano [28523-86-6]
 Succinato de dimetilo [106-65-0] véase también (C4-C6) Éster dimetilico de ácido dicarboxílico
 Sulfamato de amonio [7773-06-0]
 Sulfuro de dimetilo [75-18-3]
 Talio, compuestos solubles
 Teluro elemental [13494-80-9] y sus compuestos inorgánicos

1,1,2,2-Tetrabromoetano [79-27-6]
 Tetrahidruro de germanio [7782-65-2]
 Tetrametilsuccinonitrilo [3333-52-6]
 Tetrametilurea (TMU) [632-22-4]
 Tetróxido de osmio [20816-12-0]
 2,4,6-Tribromofenol [118-79-6]
 Tri-n-butilamina [102-82-9]

La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosodi-n-butilamina; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

2,4,5-Triclorofenol [95-95-4]
 Trifluoruro de boro [7637-07-2]
 Trifluoruro de cloro [7790-91-2]
 Tungsteno elemental [7440-33-7] y sus compuestos
 Wollastonita [13983-17-0] (polvo fibroso)
 Yodo [7553-56-2] y yoduros inorgánicos
 Zeolitas sintéticas (no fibrosas) [1318-02-1]
 Zinc piritona [13463-41-7]

Refrigerantes, fluidos hidráulicos y otros lubricantes (véase el apdo. Xc)

Ácido abiético [514-10-3]

También incluye productos de desproporción y reordenamiento.

Ácido aminotris(metilenfosfónico) [6419-19-8] y sus sales de sodio

Ácido azelaico [123-99-9]

Ácido behénico [112-85-6]

Ácido 5(ó 6)-carboxi-4-hexilciclohex-2-en-1-octanoico [53980-88-4]

Ácido cítrico, sales de metales alcalinos

El valor MAK de ácido cítrico (2 mg/m³) protege contra efectos irritativos, no hay base para justificar un valor más alto para sus sales alcalinas.

Ácido dodecanodioico [693-23-2]

Ácido esteárico [57-11-4]

Ácido [[(fosfometil)imino]bis[etano-2,1-diilnitro]bis(metilen)]]tetrakisfosfónico
 [15827-60-8] y sus sales de sodio [22042-96-2]

Ácido 12-hidroxiesteárico [106-14-9]

Ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico [2809-21-4] y sus sales de sodio y potasio

Ácido isononanoico [3302-10-1]

Ácido mirístico [544-63-8]

Ácido 3-nitrobenzoico [121-92-6]

Ácido (4-nonilfenoxi)acético [3115-49-9]

Ácido oléico [112-80-1]

Ácido palmítico [57-10-3]

Ácidos carboxílicos de alquil éteres

Ácido sebáico [111-20-6]

Ácido trihexanoico triazintriiltriimino [80584-91-4]

★ Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1]

Aminas, alquil- C11-C14-, monohexil- y dihexilfosfato-, ramificadas [80939-62-4]

2-Amino-2-etil-1,3-propanodiol [115-70-8]

1-Aminopropan-2-ol [78-96-6]

1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona [2634-33-5]

3,3'-Bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-N,N'-bipropionamida [32687-78-8]

- Bis(dinonilnaftalenosulfonato) de calcio [57855-77-3]
- ★ Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)]dioxodi- μ -tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2]
- N,N-Bis(2-etilhexil)-1H-1,2,4-triazol-1-metanamina [91273-04-0]
- Bis(2-etilhexil)zinc ditiofosfato [4259-15-8]
- 1,3-Bis(hidroxiometil)urea [140-95-4]
- Liberador de formaldehído.
- Bitionol [97-18-7]
- 2-Bromo-2-(bromometil)pentanodinitrilo (1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano) [35691-65-7]
- 2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol [52-51-7]
- Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.
- 2-n-Butilbenzo[d]isotiazol-3-ona [4299-07-4]
- n-Butoxipolipropilenglicol [9003-13-8]
- 2-Cloroacetamida [79-07-2]
- p-Cloro-m-cresol [59-50-7]
- Clorotalonil [1897-45-6]
- 2,2-Dibromo-2-cianoacetamida [10222-01-2]
- 2,6-Di-terc-butilfenol [128-39-2]
- Difenilamina, octilada (bencenamina, N-fenil-, productos de reacción con 2,4,4-trimetilpenteno) [68411-46-1]
- Difenilamina, productos de reacción con estireno y 2,4,4-trimetilpenteno [68921-45-9]
- 1,2-Dihidro-2,2,4-trimetilquinolina, polímeros [26780-96-1]
- 1,3-Dimetilol-5,5-dimetilhidantoína [6440-58-0]
- 4,4-Dioctildifenilamina [101-67-7]
- Disulfuro de dibenzilo [150-60-7]
- 2,2'-Ditiobis(N-metilbenzamida) [2527-58-4]
- p-(Diyodometil)sulfonil]tolueno [20018-09-1]
- Dodecanol [112-53-8]
- Estearato de litio [4485-12-5]
- 5-Etil-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]octano (EDAO) [7747-35-5]
- Liberador de formaldehído.
- 2-Etilhexano-1,3-diol [94-96-2]
- 2-Fenil-1-etanol [60-12-8]
- Fenotiazina [92-84-2]
- Efecto fototóxico.
- 1-Fenoxi-2-propanol [770-35-4]
- Fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo) [31570-04-4]
- Fosfito de tris(nonilfenilo) [26523-78-4]
- Fosfonato de di-n-butilo [1809-19-4] véase también Fosfonato de di(n-octilo)
- Fosfonato de di(n-octilo) [1809-14-9] véase también Fosfonato de di(n-butilo)
- Fosforotioato de tris[(2- ó 4-)C9-C10-isoalquilfenilo] [126019-82-7]
- 1-Hexadecanol [36653-82-4]
- Hexametilentetramina [100-97-0]
- Liberador de formaldehído.
- 1-Hexanol [111-27-3]
- 2-Hexildecanol [2425-77-6]
- 12-Hidroxiestearato de litio [7620-77-1]
- 1-Hidroxietil-2-heptadecenil-imidazolina [21652-27-7]

2-Hidroximetil-2-nitropropano-1,3-diol [126-11-4]

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.

Isooctadecanol [27458-93-1]

Isotridecanol [27458-92-0]

Metil-1H-benzotriazol [29385-43-1]

N-Metildietanolamina [105-59-9]

2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [2682-20-4]

4,4'-Metilénbis(2,6-di-terc-butilfenol) [118-82-1]

N,N'-Metilénbis(5-metiloxazolidina) [66204-44-2]

N,N'-Metilénbismorfolina [5625-90-1]

Liberador de formaldehído.

Mono-(poli)-hemiformal de alcohol bencílico [14548-60-8]

Liberador de formaldehído.

1-Octadecanol [112-92-5]

(Z)-9-Octadecen-1-ol [143-28-2]

2-Octildodecan-1-ol [5333-42-6]

Piperacina [110-85-0]

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de la N,N'-dinitrosopiperazina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Pirrolidina [123-75-1]

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosopirrolidina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Polibutenos y Poliisobutenos

Polidimetilsiloxanos, lineales [63148-62-9; 9006-65-9; 9016-00-6]

Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio >600) [25322-68-3]

Polietilénpolipropilenglicoles [9003-11-6]

Polioxietilenoileter [9004-98-2]

Polipropilenglicol (PPG) [25322-69-4]

Propilenglicol [57-55-6]

Sulfonatos de alquilbenceno C10-C14, lineales [69669-44-9; 85117-50-6]

Sulfonatos de petróleo, sales sódicas [68608-26-4]

Tall oil, destilado [8002-26-4]

1-Tetradecanol [112-72-1]

Tetrahidrobenzotriazol [6789-99-7]

Trietilenglicolmono-n-butileter [143-22-6]

N,N',N''-Tris(β-hidroxietyl)hexahidro-1,3,5-triazina [4719-04-4]

Liberador de formaldehído.

III. Agentes químicos cancerígenos

Las sustancias cancerígenas pueden evaluarse de forma más diferenciada de lo que se ha hecho hasta ahora, debido a la evolución en los conocimientos sobre sus mecanismos de acción y su potencia. Partiendo de esta base, en 1998 se introdujo una ampliación de su sistema de clasificación²³). Los antiguos apartados IIIA1, IIIA2 y IIIB pasaron a llamarse categorías 1, 2 y 3 del apartado III de la Lista de valores MAK y BAT, y se agregaron las categorías 4 y 5.

Los agentes que han demostrado ser cancerígenos en el ser humano o en estudios con animales se han clasificado en las categorías 1 o 2, y no se les asigna ningún valor MAK o BAT. Los agentes con un posible efecto cancerígeno están recogidos en la categoría 3 y solo se les asigna un valor MAK o BAT solamente si ni la sustancia misma ni ninguno de sus metabolitos son genotóxicos, o que los efectos genotóxicos no están en primer plano.

Las categorías 4 y 5 incluyen agentes carcinogénicos cuya potencia pueda evaluarse según la información disponible. Para ello se define la exposición en el lugar de trabajo (valor MAK o BAT) con la cual se espera que la contribución al riesgo de cáncer para el ser humano sea muy baja o nula. En la categoría 4 se clasifican los agentes en los cuales predomina un mecanismo de acción no genotóxico. En la categoría 5 se clasifican los cancerígenos genotóxicos de baja potencia. El establecimiento de valores BAT es de especial importancia para el control de la exposición a agentes de las categorías 4 y 5.

1) Agentes químicos que producen cáncer en el ser humano y en los que se asume que contribuyen al riesgo de cáncer. Los estudios epidemiológicos aportan suficientes indicios para establecer una relación entre la exposición del ser humano y la aparición de cáncer. En su defecto, los datos epidemiológicos pueden respaldarse mediante información sobre el mecanismo de acción en el ser humano.

Aflatoxinas [1402-68-2]

Amianto [1332-21-4] (polvo fibroso)

Actinolita, Amosita, Antofilita, Crisotilo, Crocidolita y Tremolita Los fumadores de cigarrillos presentan un mayor riesgo de cáncer de bronquios.

4-Aminobifenilo [92-67-1]

Arsénico elemental [7440-38-2] y sus compuestos inorgánicos

Benceno [71-43-2]

Bencidina [92-87-5] y sus sales

Berilio elemental [7440-41-7] y sus compuestos inorgánicos

N-Bis(2-cloroetil)metilamina (Mostaza nitrogenada) [51-75-2]

Bis(clorometil)eter [542-88-1]

No ha de confundirse con el (diclorometil)metileter asimétrico.

1,3-Butadieno [106-99-0]

Cadmio [7440-43-9] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)

Carburo metálico, conteniendo carburo de tungsteno y cobalto (fracción inhalable)

²³) Para consultar la justificación detallada, «Änderung der Einstufung krebserzeugender Arbeitsstoffe» (1998, DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0ckatd0026>; 2000, DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0ckatd0030>; 2006, DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0ckatd0040>; 2021, DOI: https://doi.org/10.34865/mb0ckat3dgt6_1ad) y la traducción al inglés de la documentación de 1998: «Changes in the classification of carcinogenic chemicals in the work area» (1999, DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0ckate0012>)

- α -Clorotolueno: mezcla de α -Clorotolueno [100-44-7], α,α -Diclorotolueno [98-87-3], α,α,α -Triclorotolueno [98-07-7] y Cloruro de benzoilo [98-88-4]
 4-Cloro-o-toluidina [95-69-2]
 Cloruro de vinilo [75-01-4]
 Cromo(VI), compuestos de (fracción inhalable)
 1,2-Dicloropropano [78-87-5]
 Erionita [12510-42-8] (polvo fibroso)
 N-Fenil-2-naftilamina [135-88-6]
 Metilarsénico, compuestos de
 Monoclorodimetileter [107-30-2]
 La clasificación se refiere al dimetileter monoclorado técnico, que, según las experiencias existentes, puede contener hasta un 7% de dimetileter diclorado como contaminante.
 2-Naftilamina [91-59-8]
 Níquel elemental y compuestos de níquel (fracción inhalable)
 Sobre los compuestos inequívocamente identificados como cancerígenos en el ser humano, véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten». Véase también la nota al pie 1), apartado I.
 Polvo de madera de haya
 Polvos inequívocamente cancerígenos en términos epidemiológicos. De momento, no se ha identificado el principio cancerígeno.
 Polvo de madera de roble
 Polvos inequívocamente cancerígenos en términos epidemiológicos. De momento, no se ha identificado el principio cancerígeno.
 1,3-Propanosultona [1120-71-4]
 Sílice cristalina (fracción respirable)
 Sulfuro de bis(2-cloroetilo) (gas mostaza) [505-60-2]
 Tabaquismo pasivo en el lugar de trabajo
 o-Toluidina [95-53-4]
 Tricloroetileno [79-01-6]

2) Agentes químicos que han de considerarse cancerígenos para el ser humano al existir suficientes resultados obtenidos en estudios a largo plazo con animales o indicios en estudios con animales y estudios epidemiológicos que indican que probablemente contribuyen al riesgo de cáncer. En su defecto, los datos procedentes de estudios con animales pueden respaldarse mediante información sobre el mecanismo de acción y sobre estudios *in vitro* o con animales a corto plazo.

- Acrilamida [79-06-1]
 Acrilonitrilo [107-13-1]
 Alilglicidileter [106-92-3]
 o-Aminoazotolueno [97-56-3]
 6-Amino-2-etoxinaftaleno [293733-21-8]
 2-Amino-4-nitrotolueno [99-55-8]
 o-Anisidina [90-04-0]
 Antantreno [191-26-4]
 Antimonio elemental [7440-36-0] y sus compuestos inorgánicos excepto hidruro de antimonio
 Asfalto oxidado [64742-93-4] (procesado en caliente; vapor y aerosol)
 Atapulgita [12174-11-7] (polvo fibroso)
 Auramina [492-80-8]
 Auramina, clorhidrato de la [2465-27-2]
 Benzo[a]antraceno [56-55-3]

Benzo[b]fluoranteno [205-99-2]
Benzo[j]fluoranteno [205-82-3]
Benzo[k]fluoranteno [207-08-9]
Benzo[b]nafto[2,1-d]tiofeno [239-35-0]
Benzo[a]pireno [50-32-8]
Bromodichlorometano [75-27-4]
1-Bromopropano [106-94-5]
Bromuro de etilo [74-96-4]
Butanona oxima [96-29-7]
2,4-Butano sultona [1121-03-5]
Canfeno clorado [8001-35-2]
Carbamato de etilo [51-79-6]
Carburo de silicio [409-21-2] (polvo fibroso, incluido triquitos)
Cetona de Michler [90-94-8]
Ciclopenta[cd]pireno [27208-37-3]
Clordecona [143-50-0]
p-Cloroanilina [106-47-8]
Clorofluorometano (HCFC-31) [593-70-4]
Cloropreno (2-Cloro-1,3-butadieno) [126-99-8]
 α -Clorotolueno [100-44-7] véase también α -clorotoluenos
Cloruro de dimetilcarbamoilo [79-44-7]
Cloruro de dimetilsulfamoilo [13360-57-1]
Cloruro de 2,3-epoxipropiltrimetilamonio [3033-77-0]
Cloruro de morfolina-4-carbonilo [15159-40-7]
Cobalto elemental [7440-48-4] y sus compuestos (fracción inhalable)
p-Cresidina (6-Metoxi-m-toluidina) [120-71-8]
Criseno [218-01-9]
Dawsonita [12011-76-6] (polvo fibroso)
2,4-Diaminoanisol [615-05-4]
1,5-Diaminonaftaleno [2243-62-1]
Diazometano [334-88-3]
Dibenzo[a,h]antraceno [53-70-3]
Dibenzo[a,e]pireno [192-65-4]
Dibenzo[a,h]pireno [189-64-0]
Dibenzo[a,i]pireno [189-55-9]
Dibenzo[a,l]pireno [191-30-0]
1,2-Dibromo-3-cloropropano [96-12-8]
1,2-Dibromoetano [106-93-4]
Dicloroacetileno [7572-29-4]
3,3'-Diclorobencidina [91-94-1]
1,4-Dicloro-2-buteno [764-41-0]
1,2-Dicloroetano [107-06-2]
1,3-Dicloro-2-propanol [96-23-1]
1,3-Dicloropropeno (cis y trans) [542-75-6]
 α,α -Diclorotolueno [98-87-3] véase también α -Clorotoluenos
3,3'-Dimetilbencidina [119-93-7]
3,3'-Dimetil-4,4'-diaminodifenilmetano [838-88-0]
1,1-Dimetilhidracina [57-14-7]

- 1,2-Dimetilhidracina [540-73-8]
 ★ N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8]
 3,3'-Dimetoxibencidina [119-90-4]
 Dinitrotolueno técnico [25321-14-6]
 Emisiones de motores diésel
 Debido a la nueva tecnología de los motores diésel, ha habido una modificación importante en las emisiones tanto cualitativa como cuantitativamente. Como ha de partirse de que estos nuevos motores diésel empezaron a utilizarse a finales de la década de los noventa, todos los estudios epidemiológicos existentes evaluados en 2007 se basan en exposiciones a las emisiones de motores diésel antiguos. La evaluación de las emisiones de los nuevos motores diésel solo podrá hacerse cuando se disponga de estudios adecuados.
 Epiclorhidrina [106-89-8]
 1,2-Epoxibutano [106-88-7]
 2,3-Epoxi-1-propanol (Glicidol) [556-52-5]
 Éter diglicídico del resorcinol [101-90-6]
 Etilenimina [151-56-4]
 Fenilglicidileter [122-60-1]
 Fibras silicoaluminosas (RCF)
 El estrés térmico puede causar la acumulación de cristobalita en fibras de silicato de aluminio, ver justificación.
 Fosforo de indio [22398-80-7]
 Hexametiltriámina fosfórica [680-31-9]
 Hidracina [302-01-2]
 Hidrazobenceno [122-66-7]
 Hidroquinona [123-31-9]
 Indeno[1,2,3-cd]pireno [193-39-5]
 Lana de roca (polvo fibroso)
 Lana de vidrio (polvo fibroso)
 4,4'-Metilbis(2-cloroanilina) (MBOCA) [101-14-4]
 4,4'-Metilbis(N,N-dimetilanilina) [101-61-1]
 4,4'-Metilendianilina [101-77-9]
 Metilhidracina [60-34-4]
 1-Metilpireno [2381-21-7]
 Naftaleno [91-20-3]
 5-Nitroacenafteno [602-87-9]
 2-Nitroanisol [91-23-6]
 4-Nitrobifenilo [92-93-3]
 2-Nitronaftaleno [581-89-5]
 2-Nitropropano [79-46-9]
 N-Nitrosodi-n-butilamina [924-16-3]
 N-Nitrosodietanolamina [1116-54-7]
 N-Nitrosodietilamina [55-18-5]
 N-Nitrosodiisopropilamina [601-77-4]
 N-Nitrosodimetilamina [62-75-9]
 N-Nitrosodi-n-propilamina [621-64-7]
 N-Nitrosoetilfenilamina [612-64-6]
 N-Nitrosometiletilamina [10595-95-6]
 N-Nitrosometilfenilamina [614-00-6]
 N-Nitrosomorfolina [59-89-2]
 N-Nitrosopiperidina [100-75-4]
 N-Nitrosopirrolidina [930-55-2]
 2-Nitrotolueno [88-72-2]

Ocratoxina A [303-47-9]
 4,4'-Oxidianilina [101-80-4]
 Óxido de aluminio [1344-28-1] (polvo de fibra)
 Óxido de etileno [75-21-8]
 Pentaclorofenol [87-86-5]
 Propilenimina [75-55-8]
 β -Propiolactona [57-57-8]
 Sulfato de dietilo [64-67-5]
 Sulfato de dimetilo [77-78-1]
 Tetrafluoroetileno [116-14-3]
 Tetranitrometano [509-14-8]
 4,4'-Tiodianilina [139-65-1]
 Titanato de potasio (polvo fibroso) diferentes fórmulas y números de registro CAS
 2,4-Toluendiamina [95-80-7]
 2,3,4-Tricloro-1-buteno [2431-50-7]
 1,2,3-Tricloropropano [96-18-4]
 α,α,α -Triclorotolueno [98-07-7] véase también α -clorotoluenos
 Tricloruro de p-clorobencilo [5216-25-1]
 2,4,5-Trimetilanilina [137-17-7]
 2,4,6-Trinitrotolueno [118-96-7]
 Uranio elemental [7440-61-1] y sus compuestos inorgánicos de escasa solubilidad
 Vanadio elemental [7440-62-2] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)
 4-Vinilciclohexeno [100-40-3]
 4-Vinil-1-ciclohexeno diepóxido (1-Epoxietil-3,4-epoxiciclohexano) [106-87-6]
 2,4-Xilidina [95-68-1]
 2,6-Xilidina [87-62-7]
 Yoduro de metilo [74-88-4]

A partir del apartado IIa, la lista no incluye ningún valor de concentración para los agentes de las categorías 1 y 2 cuya acción implica un riesgo evidente de cáncer para el ser humano de acuerdo con los conocimientos actuales, ya que no es posible indicar ninguna concentración que aún pueda considerarse inofensiva. En el caso de algunos de estos agentes, incluso la absorción a través de la piel intacta representa un gran riesgo. Sustancias de las categorías 1 o 2, para las cuales se puede suponer por su modo de acción una dosis o concentración sin efectos cancerígenos, un nivel sin efecto adverso (NAEL), pero la base de datos no permite derivar un valor MAK y reclasificarlas a las categorías 4 o 5, son colocadas en los apartados II y III de la lista de valores MAK y BAT. Llevan una nota a pie «Cumple en principio los requisitos de la categoría 4 (o 5), pero faltan los datos suficientes para establecer un valor MAK o BAT».

Cuando sea técnicamente necesario emplear tales agentes será imprescindible tomar medidas especiales de protección y vigilancia. Entre ellas se cuentan: 1. El control periódico del aire en el lugar de trabajo empleando el método analítico apropiado en cada caso, es decir, que disponga de la sensibilidad suficiente; 2. La vigilancia médica especial de las personas expuestas, que se someten a un control rutinario para comprobar, por ejemplo, si los agentes, sus metabolitos o los parámetros de carga correspondientes se detectan en el organismo o si se han modificado. Mediante continuas mejoras técnicas se pretende conseguir que estos agentes no vayan a parar al aire del lugar de trabajo ni afecten directamente a las personas que allí trabajan. Si de momento no se pudiese alcanzar este objetivo,

será necesario tomar medidas de protección adicionales (por ejemplo, llevar puestos una máscara de protección respiratoria y un protector corporal individuales, trabajar por un tiempo limitado en la zona de riesgo, etc.) para mantener la exposición lo más baja posible. La magnitud de las medidas necesarias depende también de las propiedades físicas particulares del agente, y del tipo y la potencia de su efecto cancerígeno.

3) Agentes que son motivo de preocupación por su efecto cancerígeno comprobado o posible, pero que no pueden ser evaluados definitivamente debido a la falta de información. La clasificación es provisional.

Desde el punto de vista general de los datos, hay indicios de un efecto cancerígeno, que, sin embargo, no son suficientes para su clasificación en otra categoría. Es necesario realizar más estudios para tomar una decisión definitiva. Se puede establecer un valor MAK o BAT siempre y cuando el agente o sus metabolitos no demuestren tener efectos genotóxicos o que los efectos genotóxicos no están en primer plano.

Aceite isopropílico

residuo en la producción de isopropanol

Acetamida [60-35-5]

Ácido 4-nitrobenzoico [62-23-7]

Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) [1763-23-1] y sus sales

Ácido pícrico (2,4,6-Trinitrofenol) [88-89-1]

Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas) [1338-24-5; 61790-13-4; 61789-36-4; 66072-08-0]

Alcohol alílico [107-18-6]

Alcohol furfurílico [98-00-0]

4-Aminodifenilamina [101-54-2]

3-Amino-9-etilcarbazol [132-32-1]

Aminofen [14861-17-7]

p-Anisidina [104-94-9]

ANTU (1-Naftil-2-tiourea) [86-88-4]

p-Aramida [26125-61-1] (polvo fibroso)

Asfalto (petróleo) [8052-42-4; 64741-56-6; 64742-93-4] (procesado en caliente; vapor y aerosol: asfalto de destilación /«air-rectified bitumen»)

p-Benzoquinona [106-51-4]

Benzotriazol [95-14-7]

Bifenilo [92-52-4]

Bromoclorometano [74-97-5]

Bromuro de etidio [1239-45-8]

Bromuro de metilo [74-83-9]

1,4-Butano sultona [1633-83-6]

2-Butenal [123-73-9; 4170-30-3]

n-Butilglicidileter [2426-08-6]

terc-Butil-4-hidroxianisol (BHA) [25013-16-5]

1-terc-Butoxi-2,3-epoxipropano [7665-72-7]

Caolín [1332-58-7]

Debe considerarse de forma específica la proporción de cuarzo.

Cemento Portland, polvo [65997-15-1]

La parte de cuarzo y la parte de cromato han de evaluarse por separado.

Ciclohexanona [108-94-1]
 Clordano [57-74-9]
 Cloroacetaldehído [107-20-0]
 2-Cloroacrilonitrilo [920-37-6]
 Cloroformiato de etilo [541-41-3]
 2-Cloro-N-hidroximetilacetamida [2832-19-1]
 Liberador de formaldehído.
 3-Cloro-2-metilpropeno [563-47-3]
 o-Cloronitrobenceno [88-73-3]
 p-Cloronitrobenceno [100-00-5]
 3-Cloro-1,2-propanodiol [96-24-2]
 5-Cloro-o-toluidina [95-79-4]
 Cloruro de alilo [107-05-1]
 Cloruro de benzoilo [98-88-4] véase también α -Clorotoluenos
 Cloruro de dietilcarbamoilo [88-10-8]
 Cloruro de etilo [75-00-3]
 Cloruro de vinilideno [75-35-4]
 Cresilglicidileter mezcla de isómeros [26447-14-3] isómero orto [2210-79-9]
 Cumeno (Isopropilbenceno) [98-82-8]
 Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (aerosol) [64742-47-8]
 Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (vapor) [64742-47-8]
 Diacetilo [431-03-8]
 3,3'-Diaminobencidina y su tetrahidrocloruro [91-95-2; 7411-49-6]
 1,1-Dicloroetano [75-34-3]
 1,2-Diclorometoxietano [41683-62-9]
 1,2-Dicloro-4-nitrobenceno [99-54-7]
 2,2-Dicloro-1,1,1-trifluoroetano (HCFC-123) [306-83-2]
 Dietanolamina [111-42-2]
 La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodietalonamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».
 Difenilamina [122-39-4]
 Diisocianato de 1,5-naftileno [3173-72-6]
 N,N-Dimetilanilina [121-69-7]
 2,5-Dimetoxi-4-cloroanilina [6358-64-1]
 Dinitrobenceno (todos los isómeros) [25154-54-5]
 Dinitronaftaleno (todos los isómeros) [27478-34-8]
 Dióxido de nitrógeno [10102-44-0]
 3,4-Epoxiciclohexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetilo [2386-87-0]
 Etileno [74-85-1]
 Etilentiourea (Imidazolidina-2-tiona) [96-45-7]
 Fenilarsénico, compuestos de [637-03-6]
 o-Fenilendiamina [95-54-5]
 m-Fenilendiamina [108-45-2]
 p-Fenilendiamina [106-50-3]
 Fenilhidracina [100-63-0]
 Fenol [108-95-2]
 Fluoruro de vinilideno [75-38-7]
 Fosfato de di-n-butilo [107-66-4] y sus mezclas industriales
 Fosfato de tricresilo, suma de todos los o-isómeros [78-30-8]

Fosfato de trimetilo [512-56-1]
 Ftalato de bis(2-propilheptilo) [53306-54-0]
 Ftalato de di-n-butilo [84-74-2]
 Ftalato de diisodécilo [26761-40-0]
 Ftalato de diisotridecilo [27253-26-5]
 Ftalato de ditridecilo [119-06-2]
 2-Furaldehído [98-01-1]
 Glicidileter [2238-07-5]
 Glioxal [107-22-2]
 Halloysita [12298-43-0] (polvo fibroso)
 Hexacloroetano [67-72-1]
 Hexahidroftalato de diglicidilo [5493-45-8]
 Hidrógeno fosfito de dimetilo [868-85-9]
 N-(2-Hidroxietyl)-3-metil-2-quinoxalincarboxamida-1,4-dióxido (Olaquinox)
 [23696-28-8]
 Isocianato de 4-clorofenilo [104-12-1]
 Isoforona [78-59-1]
 Isopropilglicidileter [4016-14-2]
 Lana de escoria (polvo fibroso)
 2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4]
 Mercurio, compuestos orgánicos
 Mercurio elemental [7439-97-6] y sus compuestos inorgánicos (como Hg)
 Metafosfato de sodio y calcio [23209-59-8] (polvo fibroso)
 N-Metilanilina [100-61-8]
 La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosometilanilina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».
 Metil-tert-butileter [1634-04-4]
 N-Metil-N,2,4,6-tetranitroanilina (Tetrilo) [479-45-8]
 Negro de humo (fracción inhalable)
 Nematita [1317-43-7] (polvo fibroso)
 2-Nitro-4-aminofenol [119-34-6]
 p-Nitroanilina [100-01-6]
 2-Nitro-p-fenilendiamina [5307-14-2]
 Nitroglicerina [55-63-0]
 Nitrometano [75-52-5]
 1-Nitronaftaleno [86-57-7]
 Nitropireno (mono-, di-, tri-, tetra-) (isómeros)
 N-Nitrosodifenilamina [86-30-6]
 3-Nitrotolueno [99-08-1]
 4-Nitrotolueno [99-99-0]
 Óxidos de hierro [1345-25-1; 1309-37-1; 1309-38-2; 1317-61-9]
 Se excluyen los óxidos de hierro no biodisponibles.
 Ozono [10028-15-6]
 Parafinas cloradas, varios números CAS, p. ej. [63449-39-8]
 Las cloroparafinas constituyen un grupo de compuestos con diferentes grados y posición de la sustitución por cloro. Las cloroparafinas con una proporción de cloro reducida y de cadena corta pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que las cloroparafinas con una proporción de cloro elevada, o con cadenas alquílicas largas, se presentan exclusivamente como partículas.
 Pentacloroetano [76-01-7]
 Percloroetileno [127-18-4]

Piridina [110-86-1]

Polvo de las minas de carbón (fracción respirable)

Polvo de madera (excepto maderas de haya y roble)

2-Propenal (Acroleína) [107-02-8]

Queroseno (petróleo) (aerosol) [8008-20-6]

se aplica al contacto con la piel

Queroseno (petróleo) (vapor) [8008-20-6]

se aplica al contacto con la piel

Refrigerantes lubricantes que contengan o liberen nitrito y sustancias que reaccionan con nitritos formando nitrosaminas

Rodio elemental [7440-16-6] y sus compuestos inorgánicos

Selenio elemental [7782-49-2] y sus compuestos inorgánicos

Seleniuro de hidrógeno [7783-07-5]

Sepiolita (polvo fibroso), varias fórmulas y números de registro CAS

Sulfato de óxido de magnesio [12286-12-3] (polvo de fibra)

Talco [14807-96-6] (sin fibras de amianto) (fracción respirable)

Tiourea [62-56-6]

p-Toluidina [106-49-0]

Tribromometano (Bromoforno) [75-25-2]

1,1,2-Tricloroetano [79-00-5]

N,N',N''-Trietilhexahidro-1,3,5-triazina [7779-27-3]

Liberador de formaldehído.

2,4,7-Trinitrofluorenona [129-79-3]

Trióxido de molibdeno [1313-27-5]

Uranio, compuestos inorgánicos solubles

Xilidina (isómeros)

Para los agentes de la categoría 3 habría que intensificar la vigilancia sanitaria de los trabajadores que manejan estos agentes. Además, se invita a los sectores industriales que producen y procesan tales agentes –así como a todos los laboratorios de investigación correspondientes– a que ayuden a esclarecer la cuestión de la relación entre estos agentes y sus posibles efectos cancerígenos y, en caso necesario, a que busquen agentes alternativos inofensivos.

La categoría 3 se revisa cada año para comprobar si existen agentes que se deban transferir a las categorías 1 o 2, si los datos disponibles permiten transferirlos a las categorías 4 o 5, o si existen agentes que no necesiten clasificación alguna y puedan eliminarse por completo del apartado III.

4) Agentes que producen cáncer en animales o seres humanos, o que se consideran cancerígenos para el ser humano, y para los que se puede calcular un valor MAK. En este caso predomina un mecanismo de acción no genotóxico, y los efectos genotóxicos no desempeñan ningún papel o tan solo un papel secundario si se cumple con el valor MAK y BAT. Bajo estas condiciones no cabe esperar una contribución al riesgo de cáncer en el ser humano. La clasificación está respaldada especialmente por los resultados que indican el predominio entre los mecanismos de acción, por ejemplo, que predomina un aumento de la proliferación celular, la inhibición de la apoptosis o la alteración de la diferenciación celular. La clasificación y los valores MAK y BAT tiene en cuenta los diversos mecanismos que pueden contribuir a la cancerogénesis, así como sus relaciones dosis-tiempo-respuesta características.

Acetato de vinilo [108-05-4]

Ácido dicloroacético y sus sales [79-43-6]

Ácido nitrilotriacético [139-13-9] y sus sales de sodio

Ha de evitarse la exposición a mezclas con compuestos de hierro (formación de FeNTA).

Ácido peracético [79-21-0]

Ácido perfluorooctanoico (PFOA) [335-67-1] y sus sales

Ácido poliacrílico (neutralizado, reticulado)

Ácido sulfúrico (niebla) [7664-93-9]

3-Amino-1,2,4-triazol (Amitrol) [61-82-5]

Anilina [62-53-3]

n-Butilestano, compuestos de (como Sn [7440-31-5])

Butilhidroxitolueno (BHT) [128-37-0]

Clorodifenilo [53469-21-9]

Los bifenilos clorados constituyen un grupo de compuestos con diferentes grados y posición de la sustitución por cloro; en los lugares de trabajo, suelen presentarse varios de estos agentes de manera simultánea. Los bifenilos clorados con una proporción de cloro reducida (hasta 5 átomos de cloro) pueden presentarse como mezcla de partículas y vapor, mientras que los bifenilos clorados con una proporción de cloro elevada se presentan exclusivamente como partículas.

Cloroformo [67-66-3]

Cloruro de polivinilo (PVC) [9002-86-2]

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

p-Diclorobenceno [106-46-7]

Diisocianato de 4,4'-difenilmetano [101-68-8] (fracción inhalable), véase también MDI polimérico

N,N-Dimetilformamida [68-12-2]

1,4-Dioxano [123-91-1]

Dióxido de circonio [1314-23-4; 12036-23-6] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Dióxido de titanio [13463-67-7] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Etilbenceno [100-41-4]

Fenilestano, compuestos de (como Sn [7440-31-5])

o-Fenilfenato sódico [132-27-4]

o-Fenilfenol [90-43-7]

Formaldehído [50-00-0]

Fosfato de tributilo [126-73-8]

Ftalato de di-2-etilhexilo [117-81-7]

Furano [110-00-9]

Glutaraldehído [111-30-8]

Grafito [7782-42-5] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Heptacloro [76-44-8]

Hexaclorobenceno [118-74-1]

Hexacloro-1,3-butadieno [87-68-3]

α -Hexaclorociclohexano [319-84-6]

β -Hexaclorociclohexano [319-85-7]

1,2,3,4,5,6-Hexaclorociclohexano (mezcla técnico de α -HCH [319-84-6] y β -HCH [319-85-7])

Límite general de polvo (fracción respirable; polvos granulares biopersistentes, GBS)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Lindano (γ -1,2,3,4,5,6-Hexaclorociclohexano) [58-89-9]

MDI polimérico [9016-87-9] (fracción inhalable), véase también Diisocianato de 4,4'-difenilmetano

El «MDI polimérico» (pMDI) es un MDI técnico, que contiene un 30–80 de porcentaje en masa de diisocianato de 4,4'-difenilmetano; el resto del contenido consiste en oligómeros de MDI y homólogos de MDI.

Nitrobenzeno [98-95-3]

n-Octilestano, compuestos de (como Sn [7440-31-5])

Óxido de aluminio (α -Al₂O₃, corindón) [1302-74-5]

Excepto fibras de óxido de aluminio y las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Óxido de magnesio [1309-48-4] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Óxido de propileno [75-56-9]

Peróxido de hidrógeno [7722-84-1]

Pigmento amarillo 12, Pigmento amarillo 13, Pigmento amarillo 83 [6358-85-6; 5102-83-0; 5567-15-7] (fracción respirable)

★ Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)

excepto arseniato y cromato de plomo

Politetrafluoroetileno [9002-84-0] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Sulfato de bario [7727-43-7] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

Tantalio [7440-25-7] (fracción respirable)

Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh

2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina [1746-01-6]

1,1,2,2-Tetracloroetano [79-34-5]

Tetracloruro de carbono (Tetraclorometano) [56-23-5]

Tetrahidrofurano [109-99-9]

N-Vinil-2-pirrolidona [88-12-0]

5) Agentes que producen cáncer en animales o seres humanos, o que se consideran cancerígenos para el ser humano, y para los que se puede calcular un valor MAK. En este caso predomina un mecanismo de acción genotóxico para el cual se espera una contribución mínima al riesgo de cáncer para el ser humano siempre y cuando se cumpla con el valor MAK y BAT. La clasificación y los valores MAK y BAT están respaldados por información sobre el mecanismo de acción y la dependencia de la dosis, así como por datos toxicocinéticos.

Acetaldehído [75-07-0]

Cloruro de metileno (Diclorometano) [75-09-2]

Estireno [100-42-5]

Etanol [64-17-5]

Isopreno (2-Metil-1,3-butadieno) [78-79-5]

Para estas sustancias, la exposición al nivel del valor de MAK solo hace una pequeña contribución al riesgo de cáncer; la derivación del valor MAK se describe con más detalle en la documentación de cada sustancia.

Para las sustancias en las categorías 4 y 5, se debe intensificar la vigilancia de la salud de los empleados que manejan estas sustancias, excediendo el valor de MAK o BAT y aumentando el riesgo de cancer.

Grupos especiales de agentes químicos

Fármacos cancerígenos²⁴⁾

Basándose en estudios con animales o en experiencias en seres humanos, debe considerarse que una serie de fármacos tienen efectos cancerígenos. Las posibilidades de exposición de los trabajadores a tales sustancias se dan durante la elaboración, el uso terapéutico y en laboratorios de investigación.

Se asume que las sustancias tienen propiedades cancerígenas cuando presentan un mecanismo de acción terapéutico genotóxico. Esto lo confirman las experiencias en tratamientos durante un tiempo prolongado con citostáticos alquilantes, tales como la ciclofosfamida, la etilenimina, la clornafazina, así como con pomadas que contienen arsénico y alquitrán, ya que en estos pacientes se ha detectado la formación de tumores. Por consiguiente hay que contar con ese riesgo también en los sectores en los que se manejan profesionalmente estas sustancias. Las medidas de precaución adecuadas deben garantizar que se evite la exposición a tales sustancias.

Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación de aminas

Los agentes mencionados en este grupo merecen a este respecto una consideración especial ya que –en presencia de agentes nitrosantes– pueden transformarse en compuestos nitrosos altamente cancerígenos. La colección «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations» contiene una descripción más detallada sobre la «Nitrosation of volatile amines at the workplace», que se puede obtener en <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0b03e0001>.

La formación de nitrosaminas procedentes de las aminas mencionadas no se ha observado solamente en estudios modelo, sino –al menos en el caso de algunos de los compuestos– también en el lugar de trabajo. Los agentes y productos finales que contienen aminas incluso pueden estar contaminados de forma considerable por las nitrosaminas respectivas. En condiciones prácticas cabe esperar sobre todo una nitrosación de aminas secundarias aunque, en principio, también son nitrosables las aminas primarias y terciarias. Los principales agentes nitrosantes son los óxidos de nitrógeno. El cloruro de nitrosilo, el éster de nitrito, los compuestos nitrosos y nitritos metálicos también producen una nitrosación de aminas.

El potencial de riesgo de cada amina resulta, por una parte, de la facilidad con la que se pueden nitrosar y, por otra, del grado de carcinogenicidad que poseen las nitrosaminas respectivas. Las distintas aminas presentan diferencias importantes respecto a ambos parámetros. Estudios modelo han dado a conocer varios factores determinantes del grado en

²⁴⁾ Véase «Carcinogenic Medicines» (1990). DOI: <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0200e0001>

que se produce la reacción de nitrosación, como pueden ser el pH, la temperatura, los catalizadores y los inhibidores. Una nitrosación no solo puede tener lugar en un medio ácido, sino también en un medio alcalino. Dado que los óxidos de nitrógeno también son reactivos de nitrosación eficaces en medios alcalinos, se debe excluir la presencia de óxidos de nitrógeno cuando hay aminas nitrosables. La reacción del nitrito con amina nitrosable se acelera mediante formaldehído, y el margen de pH en el que puede ocurrir una nitrosación relevante se extiende hasta los valores alcalinos (compárese «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations – Metalworking fluids, hydraulic fluids and other lubricants»²⁵). Sin embargo, los conocimientos actuales no son suficientes para establecer pronósticos cuantitativos sobre la formación de nitrosaminas en las complejas condiciones del lugar de trabajo ni en mezclas de agentes.

Por este motivo, al manejar aminas en el lugar de trabajo se deben tomar dos medidas de precaución:

1. Se debe reducir a un mínimo la acción simultánea de agentes nitrosantes. Esto puede conseguirse retirando los agentes nitrosantes o, si tuviesen una función concreta en el proceso de trabajo, sustituyéndolos por compuestos que no formen nitrosaminas cancerígenas. Es especialmente importante controlar, y de ser necesario evitar, la concentración de óxidos de nitrógeno en el lugar de trabajo.
2. Se debe medir la concentración de nitrosaminas en el aire del lugar de trabajo y en el agente que contiene aminas. Esto rige, en particular, en los casos en que se emplean aminas a partir de las cuales puedan formarse compuestos nitrosos altamente cancerígenos, como, por ejemplo, nitrosodimetilamina o nitrosodietilamina.

Amino y nitrocompuestos aromáticos monocíclicos

En la Lista de valores MAK y BAT se incluyen más de 30 amino y nitrocompuestos aromáticos monocíclicos que mayoritariamente han sido clasificados en las categorías de 1 a 3 para sustancias cancerígenas, pero que en parte también poseen un valor MAK, o para los que no se ha podido determinarse ningún valor MAK. Estas últimas aparecen en el apartado IIB de la Lista de valores MAK y BAT. Un examen comparativo (véase «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations») ha dado como resultado que sus efectos tóxicos agudos y crónicos son muy similares. Cuando se evalúan con los métodos adecuados es posible demostrar un potencial cancerígeno (categorías 1, 2) o al menos justificar una sospecha (categoría 3). También se asemejan mucho los espectros tumorales. Por lo general, las sustancias son poco genotóxicas. Por ese motivo, a los efectos tóxicos agudos se les asigna una importancia especial respecto al desarrollo de tumores. Al introducir las categorías 4 y 5 para sustancias cancerígenas se hizo necesario examinar de manera más diferenciada sobre todo las sustancias con posible efecto cancerígeno (categoría 3) con respecto a sus propiedades genotóxicas y no genotóxicas, y decidir si se podían transferir a una de estas categorías. Además, se detectaron contradicciones en la clasificación. Ya que la información sobre algunos agentes con frecuencia no es suficiente para poder clasificarlos, es lógico sacar conclusiones análogas partiendo del comportamiento de compuestos estructuralmente relacionados. Del examen comparativo resulta que esto es posible dentro de ciertos límites pero que, a falta de más

²⁵) Puede obtenerse en <https://mak-dfg.publisso.de> o <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

datos relevantes para la clasificación, no se puede asignar una sustancia de forma segura dentro del espectro de efectos de poco a altamente cancerígenos.

Prácticamente todos los amino y nitrocompuestos aromáticos monocíclicos mencionados forman metahemoglobina y la mayoría produce hemosiderosis. Esto indica que las respectivas N-hidroxilaminas son las responsables de los efectos tóxicos en animales de laboratorio y en el ser humano. Pero aún no se sabe a ciencia cierta si las diferencias observadas en cuanto al sexo, la especie y los órganos diana se pueden explicar teniendo únicamente en cuenta las diferencias toxicocinéticas de biodisponibilidad del metabolito eficaz. Tampoco está claro el papel que juega en los efectos genotóxicos o tóxicos agudos la liberación de hierro durante la formación de metahemoglobina ni la degradación de eritrocitos y el «estrés oxidativo» asociado a estos procesos. Las alteraciones tisulares provocadas por los tóxicos y el desarrollo de fibrosis preceden en todo caso a la formación de tumores en el bazo, el hígado y los riñones.

Muchos amino y nitrocompuestos aromáticos monocíclicos han demostrado tener efectos genotóxicos, en el caso de otros solo es probable. Debido a la (débil) eficacia genotóxica, de momento podría pensarse en clasificarlos en la categoría 5 para sustancias cancerígenas. Sin embargo, muchos factores indican que los daños en los tejidos son decisivos para la formación de tumores y que es conveniente clasificar estos agentes en la categoría 4. Por tanto resulta imprescindible conocer las causas y la relación entre la dosis expuesta y el daño en los tejidos.

Además, del examen comparativo se puede deducir que, generalmente, los agentes hematotóxicos de este grupo de sustancias se pueden considerar como factores de riesgo de cáncer y que, por tanto, debería comprobarse si es necesario clasificarlos en una categoría para agentes cancerígenos.

Colorantes azoicos

Los colorantes azoicos se caracterizan por su grupo azoico —N=N— . Se forman mediante el acoplamiento de arilaminas mono y polidiazotadas. Desde el punto de vista toxicológico son de especial importancia los colorantes procedentes de la bencidina bidiazotada y componentes derivados de la bencidina (3,3'-dimetilbencidina, 3,3'-dimetoxibencidina, 3,3'-diclorobencidina). También se encuentran aminoazobenceno, naftilamina y aminas aromáticas monocíclicas. Estos componentes pueden volver a liberarse mediante rotura reductiva del enlace azo, ya sea a través de bacterias intestinales o a través de azoreductasas del hígado y tejido extrahepático. Los correspondientes productos de la rotura del enlace azo se han detectado en estudios con animales y también en el ser humano (orina). La mutagenicidad detectada en numerosos casos en ensayos *in vitro* y el efecto cancerígeno en estudios con animales se deben a la liberación de aminas y la subsiguiente activación metabólica de las mismas. Existen indicios epidemiológicos que indican que la exposición profesional a colorantes azoicos derivados de la bencidina puede incrementar la incidencia de carcinomas de vejiga.

De esto se deriva la sospecha de que son potencialmente cancerígenos todos los colorantes azoicos que contengan un componente cancerígeno de la arilamina que pueda liberarse en el metabolismo. Debido al gran número de posibles candidatos (varios cientos) no parece posible ni justificable demostrar esta sospecha en cada caso particular realizando los estudios con animales que serían necesarios según los criterios habituales para la clasificación. Por tanto, son necesarios modelos científicos que aporten una solución teórica. Por ello, se recomienda adoptar medidas de protección apropiadas para evitar que las

personas expuestas corran riesgos, lo que implicaría manejar estos agentes de igual forma que si estuvieran clasificados, como ocurre con el componente amino cancerígeno o con posibles efectos cancerígenos (categoría 1, 2, 3).

Si existiesen indicios de que el propio colorante (por ejemplo, los pigmentos) o los productos de disociación cancerígenos no fuesen biodisponibles, entonces habría que demostrar la liberación de forma experimental o mediante biomonitorización. También se puede disipar la sospecha de un posible potencial cancerígeno mediante un estudio apropiado en animales.

Productos de pirólisis de material orgánico

Cuando se calienta o quema material orgánico en condiciones de falta de oxígeno se forman –dependiendo del material de partida y de las condiciones de la reacción– mezclas de distinta composición que contienen, entre muchas otras sustancias, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

Por lo que se ha podido comprobar hasta ahora, estas mezclas extremadamente complejas contienen, al mismo tiempo y en proporciones muy distintas, componentes cancerígenos, compuestos que favorecen la carcinogénesis, así componentes que inhiben la carcinogénesis si actúan simultáneamente.

Muchos de los HAP que se forman regularmente en productos de pirólisis han demostrado ser cancerígenos en estudios con animales. Estos se encuentran en elevada proporción dentro de

alquitranes de lignito,
alquitranes de hulla,
breas de alquitrán de hulla,
aceites de alquitrán de hulla y
gases de coquería.

El efecto cancerígeno de estas mezclas aromáticas ha sido demostrado en aplicaciones industriales empleando métodos epidemiológicos. Por eso se han clasificado en la

categoría 1

Especialmente el efecto localmente cancerígeno de estas mezclas se debe principalmente al contenido en HAP. Por este motivo, también es probable que se produzca con otras mezclas que contengan HAP. Hasta el momento, solo se han estudiado de forma muy limitada el contenido y la importancia de otros componentes cancerígenos. Por ejemplo, las emisiones de los motores diésel²⁶⁾

contienen también HAP cancerígenos pero, en su caso, lo más probable es que el efecto cancerígeno se deba esencialmente a las partículas de humo. El efecto cancerígeno se ha demostrado en estudios con animales, por lo que las emisiones de los motores diésel se han clasificado en la

categoría 2

²⁶⁾ Debido a la nueva tecnología de los motores diésel, ha habido una modificación importante en las emisiones tanto cualitativa como cuantitativamente. Como ha de partirse de que estos nuevos motores diésel empezaron a utilizarse a finales de la década de los noventa, todos los estudios epidemiológicos existentes evaluados en 2007 se basan en exposiciones a las emisiones de motores diésel antiguos. La evaluación de las emisiones de los nuevos motores diésel solo podrá hacerse cuando se disponga de estudios adecuados.

El efecto cancerígeno de otras mezclas, por ejemplo, las emisiones de los motores de gasolina, aceites de motor usados, humo para ahumar o aceites de corte usados ha sido estudiado menos a fondo. Además, debido a su composición resultan difíciles de definir. No obstante, si al manejar tales productos de pirólisis se constata que se producen exposiciones a HAP que hayan demostrado ser cancerígenas en estudios con animales como, por ejemplo:

Antantreno,
Benzo[a]antraceno,
Benzo[b]fluoranteno,
Benzo[j]fluoranteno,
Benzo[k]fluoranteno,
Benzo[b]nafto[2,1-d]tiofeno,
Benzo[a]pireno,
Criseno,
Ciclopenta[cd]pireno,
Dibenzo[a,h]antraceno,
Dibenzo[a,e]pireno,
Dibenzo[a,h]pireno,
Dibenzo[a,i]pireno,
Dibenzo[a,l]pireno,
Indeno[1,2,3-cd]pireno,
1-Metilpireno,
Naftaleno

estas mezclas deberían tratarse

de igual forma que los agentes de la categoría 2. Debido a los datos disponibles, ni el fenantreno ni el pireno han sido clasificados en ninguna categoría de carcinogenicidad (véase también la documentación «PAH» de 2008).

El conocimiento más detallado de la composición de determinadas mezclas y sus efectos cancerígenos permitirá proporcionar una base cuantitativa más significativa a la relación entre la exposición y el aumento del riesgo de cáncer (véase también la argumentación «PAH» de 2008). La Comisión llama la atención sobre la urgencia de realizar tales estudios.

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) poseen un alto potencial de absorción cutánea. Por este motivo, los productos de pirólisis y otras mezclas que contengan HAP deberían tratarse del mismo modo que los agentes que llevan la notación H (véase el apartado VII «Absorción dérmica», véase también la documentación «PAH» de 2012).

Polvos fibrosos

Junto a los tipos de amianto que han demostrado ser cancerígenos para el ser humano, también debe considerarse cancerígena para el ser humano la erionita, una zeolita fibrosa. Además, una serie de polvos fibrosos han provocado tumores en estudios con animales tras haber sido administrados por inhalación, por vía intratraqueal o directamente en la cavidad torácica (intrapleural) o la cavidad abdominal (intraperitoneal).

En comparación con polvos insolubles no fibrosos de composición similar y teniendo en cuenta la totalidad de las experiencias existentes con seres humanos y de los resultados de los estudios celulares y con animales se deduce que

- la estructura fibrosa de las partículas de polvo de amianto que se mantiene intacta en el cuerpo constituye la causa de su efecto cancerígeno,
- al igual que las fibras de amianto, las partículas de polvo alargadas de cualquier tipo poseen, en principio, la posibilidad de desarrollar tumores, siempre y cuando sean lo suficientemente largas, finas y biopersistentes.

Actualmente, se discute la posibilidad de que otras características de las fibras, tales como la estructura de su superficie, también constituyan factores a tener en cuenta.

Además, los estudios con animales han mostrado que las fibras más alargadas o de estructura más estable poseen mayor poder cancerígeno que las más cortas o de estructura menos estable.

Criterios de clasificación

a) Características de las fibras cancerígenas

Según el convenio de aplicación internacional desarrollado en los años 1960 sobre el recuento de fibras mediante microscopía óptica para la determinación de polvo de amianto en el lugar de trabajo, se cuentan solamente partículas cuya relación longitud/diámetro sea superiora 3:1, y que tengan una longitud superior a 5 μm y un diámetro inferior a 3 μm . Las fibras de estas dimensiones se denominarán en lo sucesivo «polvos fibrosos». En estudios con animales se ha establecido para estos polvos fibrosos una correlación positiva entre el número de fibras y la tasa de tumores.

Sin embargo, la delimitación entre fibras cancerígenas y fibras no cancerígenas que proporciona la citada definición solo es aproximada. El actual estado de los conocimientos no permite, pues, indicar de forma precisa a partir de qué longitud y diámetro o a partir de qué relación longitud/diámetro y a partir de qué grado de estabilidad estructural comienza la actividad biológica que conduce a la inducción de un tumor. Por el momento, sin embargo, no existe ninguna definición que pueda fundamentarse mejor científicamente. Como dificultad añadida cabe mencionar que –con excepción de algunos polvos fibrosos textiles inorgánicos y orgánicos– todos los materiales fibrosos producen polvos con un rango de dispersión considerable en longitud y diámetro.

Además, el diámetro puede disminuir debido a una rotura longitudinal, como, por ejemplo, en el caso de fibras de amianto. De este modo, en el pulmón pueden hallarse fibras con diámetros $<3 \mu\text{m}$ a las que no se les podía atribuir la definición de polvos fibrosos mientras se encontraban en el aire antes de su rotura longitudinal.

b) Estudios en seres humanos

Los estudios epidemiológicos realizados con los habitantes de tres pueblos de Anatolia Central proporcionaron, junto a estudios mineralógicos y análisis de polvos fibrosos en pulmón, evidencias convincentes de la capacidad de las fibras de erionita de provocar mesotelioma y cáncer de pulmón.

En estudios epidemiológicos realizados en plantas de producción de fibra y lana de vidrio no se pudo demostrar claramente que exista un mayor riesgo de mesotelioma o cáncer de pulmón. La exposición a lana mineral y lana de escoria puso de manifiesto un aumento del riesgo de cáncer de pulmón, aunque no se pudo demostrar claramente que se debiera a la exposición a estos polvos fibrosos.

Por tanto, los estudios realizados hasta el momento no permiten confirmar ni desmentir el efecto cancerígeno de las fibras minerales sintéticas, efecto que tampoco cabe esperar con esos bajos valores de concentración medidos y partiendo de una potencia por fibra

individual muy similar al del amianto. Actualmente, no existen estudios adecuados para los lugares de trabajo de procesamiento y aplicación. Ya que en estos lugares de trabajo han aparecido concentraciones mucho mayores, con tales estudios se podría analizar el posible efecto cancerígeno en personas con una mayor sensibilidad.

c) Estudios de inhalación en animales

Los resultados obtenidos en estudios de inhalación son contradictorios. Por ejemplo, no se han podido confirmar los resultados positivos obtenidos en determinados estudios. La razón principal de ello es la dificultad de garantizar que una dosis suficiente de la fracción fibrosa cancerígena alcance el tejido diana. Las fibras relevantes para el ser humano desde el punto de vista de su efecto cancerígeno, por ejemplo, no atraviesan el filtro de la nariz de los roedores o bien lo hacen de forma muy limitada. En el caso de la crocidolita, cuyo efecto cancerígeno en el ser humano ha sido demostrado, existen hasta el momento –entre los estudios de inhalación suficientemente documentados en ratas– varios negativos y solo uno positivo.

Por tanto, un resultado negativo en un estudio de experimentación animal por inhalación, no significa que pueda descartarse un efecto cancerígeno. En caso de obtenerse resultados positivos en el pulmón, deberá comprobarse si se ha producido una sobrecarga.

d) Estudios en animales con instilación intratraqueal con vías de administración intrapleural e intraperitoneal

Además, numerosos tipos de fibra han demostrado ser cancerígenos tras haber sido administrados por instilación intratraqueal, por vía intrapleural o por vía intraperitoneal. Si bien estas vías de administración no son fisiológicas, garantizan que justo después de la aplicación exista una elevada dosis de fibras en aquellos lugares que también son relevantes para el ser humano desde el punto de vista de su efecto cancerígeno (tracto bronquial, pleura y peritoneo). En los estudios con vía de administración intratraqueal, intraperitoneal e intrapleural se dispone de más tiempo y una mayor dosis para la formación de tumores, al contrario que en los estudios de inhalación, en los que la concentración de fibras en los órganos diana solo aumenta paulatinamente.

En estos procedimientos de estudio también se pueden establecer relaciones dosis-respuesta, que han permitido llegar a la conclusión general de que la estructura de las fibras es una condición esencial para que se produzca el efecto cancerígeno. Los estudios de inhalación con fibras cerámicas selectas han confirmado los estudios positivos por inyección. Aunque con estos tipos de administración no es posible descartar una sobrecarga en el tejido diana, un resultado positivo obtenido en tales estudios se considera un serio indicio de que las fibras tienen un efecto cancerígeno también en el ser humano.

e) Estudios sobre genotoxicidad y transformación celular

Los estudios sobre la genotoxicidad y los efectos de transformación celular de diversas fibras muestran también que la forma de las fibras determina en gran medida el efecto de las mismas. En diversos sistemas de prueba se probó la generación de alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales, mientras que no existen indicios claros de mutaciones puntuales.

f) Biopersistencia

De los resultados de experimentación animal con fibras resistentes y no resistentes se deduce que la denominada biopersistencia influye de forma determinante en el efecto

cancerígeno. No obstante, por el momento no se puede precisar con exactitud a partir de qué biopersistencia se ha de esperar un efecto cancerígeno ni en qué medida la biopersistencia determina la magnitud del efecto cancerígeno. Por ejemplo, el yeso o la wollastonita se disuelven en el organismo en un plazo que puede durar de unos días a varias semanas, y no ofrecen ningún indicio de efecto cancerígeno ni siquiera en estudios intraperitoneales.

g) Modo de acción

El mecanismo de toxicidad y cancerogénesis producido por fibras es muy complejo y presenta algunos aspectos poco conocidos.

La formación de tumores en los pulmones en el tejido seroso se compone mayoritariamente de una serie de procesos inflamatorios. Una interferencia en la eliminación de las fibras promueve la proliferación celular y la inflamación crónica del tejido; esto lleva a la liberación de citocinas pro-inflamatorias, factores de crecimiento, especies reactivas de oxígeno (ROS) y especies reactivas nitrogenadas (RNS) así como de radicales clorados por parte de macrófagos, células alveolares y mesoteliarias.

Otros aspectos adicionales de este mecanismo son:

- i) la formación de ROS y RNS a través de las mismas fibras,
- ii) la captura de las fibras en las células diana por endocitosis, en este caso los ROS y RNS se liberan de manera intracelular, causando modificaciones a nivel epigenético y
- iii) la estimulación de receptores celulares inflamatorios, que activan los caminos de señal intracelular y mandan impulsos de proliferación celular y resistencia a la apoptosis.

Resumen

Los grupos de fibras y polvos fibrosos se evalúan por separado y, teniendo en cuenta los datos para cada uno, se clasifican en la categoría cancerígena correspondiente.

Los resultados de la evaluación de los grupos de fibras se encuentran en la lista IIa «Agentes químicos con valor MAK así como los agentes mencionados en los apartados IIb y III a XII»²⁷⁾.

Polvos fibrosos orgánicos

No es posible evaluar la carcinogenicidad de fibras orgánicas de dimensiones críticas. Es preciso realizar estudios sobre, por ejemplo, la carcinogenicidad, las características de la superficie, la biodisponibilidad y la biopersistencia para poder evaluar el efecto cancerígeno de las fibras orgánicas.

²⁷⁾ Para consultar la fundamentación detallada, véase <https://mak-dfg.publisso.de> o <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

IV. Agentes sensibilizantes

Las manifestaciones clínicas de las alergias desencadenadas por agentes químicos en el lugar de trabajo aparecen básicamente en la piel (eccema de contacto, urticaria de contacto), las vías respiratorias (rinitis, asma, alveolitis) y la conjuntiva (blefarconjuntivitis). El tipo de manifestación viene determinado por la vía de absorción, las propiedades químicas y el estado físico de los agentes.

Las alergias de contacto tienden a manifestarse en forma de un eccema de contacto, que, desde el punto de vista patogénico, es producto de una reacción inmunológica de tipo tardío mediada por linfocitos T. El origen de un eccema de contacto es casi siempre una sustancia reactiva de bajo peso molecular. Desde el punto de vista inmunológico, estas sustancias de bajo peso molecular han de considerarse haptenos, prehaptenos o prohaptenos. En el organismo, estas sustancias se transforman en antígenos completos por unión a péptidos o proteínas ya sea como tales (haptenos) o por activación *ex vivo* (prehaptenos) o bien tras un proceso de metabolización (prohaptenos).

El desarrollo de una alergia por contacto de tipo tardío está condicionado por múltiples factores: por la capacidad sensibilizante derivada de las propiedades químicas del agente y de los metabolitos que este produce en el organismo; por la concentración, duración y tipo de la exposición; por la disposición genética, además de por el estado de los tejidos con los que el agente entra en contacto. Para la inducción de una sensibilización es necesaria la liberación de citocinas (pro)inflamatorias (como el factor de necrosis tumoral alfa o la interleucina-1 beta) desencadenada por una inflamación previa de la piel o por una irritación debida a agentes extraños. Así, las propiedades irritantes de una sustancia pueden potenciar la capacidad sensibilizante del agente. Pero una inducción de citocinas estimuladoras de respuesta inmunológica puede desencadenarse también como consecuencia del contacto adicional con otros agentes irritantes –por ejemplo, detergentes como el dodecilsulfato sódico–, que serían los que generarían el requerido estímulo (pro) inflamatorio. Además, el efecto irritante de este tipo de sustancias puede provocar una mayor penetración de los agentes sensibilizantes. Pero también determinados agentes no irritantes con una polaridad adecuada (por ejemplo, el dimetilsulfóxido) pueden tener un efecto potenciador (o incluso reductor) de la penetración. Por tanto, esta clase de cofactores y efectos combinados, así como otras influencias particulares que sean relevantes bajo las condiciones propias del lugar de trabajo y a las que se haga referencia expresa en las documentaciones, se tendrán en cuenta en la valoración, tal como se expone en el apartado IVc. La potencia sensibilizante de un agente no se refleja necesariamente en la frecuencia de sensibilización, ya que la relevancia clínica de un alérgeno de contacto no está determinada únicamente por su potencia sensibilizante, sino que también lo está por la mayor o menor presencia del agente y por la frecuencia de las posibilidades de exposición. Se puede obtener una indicación cuantitativa sobre la capacidad sensibilizante de una sustancia sobre todo a través de ensayos realizados en animales, en particular el ensayo del nódulo linfático local (*local lymph node assay*, LLNA). Los modelos *in vitro* aún no han sido suficientemente validados respecto a esta cuestión.

Otras afecciones cutáneas alérgicas, como, por ejemplo, las reacciones de urticaria, son consecuencia de una reacción inmunológica mediada por anticuerpos específicos. Sin embargo pueden producirse síntomas similares como consecuencia de mecanismos no inmunológicos (véase más abajo).

La gran mayoría de los sensibilizantes respiratorios son macromoléculas, principalmente péptidos o proteínas. Pero también los agentes de bajo peso molecular son capaces de provocar reacciones inmunológicas específicas en las vías respiratorias (véase la lista de los alérgenos). Algunos de los sensibilizantes respiratorios de bajo peso molecular también actúan como alérgenos de contacto.

Las reacciones alérgicas que se producen en las vías respiratorias y la conjuntiva en forma de asma bronquial y rinoconjuntivitis se deben, en su mayoría, a una reacción del alérgeno con anticuerpos específicos de tipo IgE, y se incluyen entre las manifestaciones de tipo inmediato, aunque también pueden aparecer en las vías respiratorias inferiores al cabo de varias horas. La alveolitis alérgica extrínseca es inducida fundamentalmente por inmunocomplejos alérgeno-específicos de tipo IgG y por reacciones mediadas por células. Las reacciones alérgicas de tipo inmediato pueden provocar también reacciones sistémicas, incluido el shock anafiláctico.

Al igual que en la alergia por contacto, el desarrollo de la alergia por inhalación depende de diferentes factores. Junto con la capacidad sensibilizante específica de la sustancia, tienen una especial importancia la cantidad del alérgeno y la duración de la exposición a este, así como la predisposición genética del individuo. Entre los factores que predisponen se incluyen los aumentos de la sensibilidad de las mucosas, tanto de origen genético como adquirido, por ejemplo a causa de infecciones o agentes irritantes. Mención especial requiere la diátesis atópica, caracterizada por una elevada propensión a padecer eccemas atópicos (neurodermitis) o a la formación de rinitis alérgica y asma bronquial alérgica, y que suele cursar con un aumento de la síntesis de IgE.

Además, existen también afecciones inmunológicas de otros tipos, relativamente infrecuentes, pertenecientes al espectro de las alergias, como las manifestaciones que cursan con formación de granulomas (por ejemplo, la beriliosis) o determinadas afecciones exantemáticas de la piel.

Algunos agentes solo provocan la formación de antígenos y la subsiguiente sensibilización por contacto una vez han pasado a un estado energéticamente excitado por absorción de fotones de luz (fotosensibilización por contacto; fotoalergia). Muchos otros agentes pueden provocar igualmente una reacción cutánea mediada por la acción de la luz sin que para ello haya tenido lugar un mecanismo inmunológico (fototoxicidad). Diferenciar una reacción fototóxica de una fotosensibilización por contacto de carácter inmunológico puede ser complicado, ya que no siempre están presentes las características distintivas típicas entre las reacciones (foto)alérgicas y las reacciones (foto)tóxicas. En el uso lingüístico anglo-americano se utiliza la expresión «photosensitization» para ambos mecanismos. Aun cuando la reacción de fotosensibilización por contacto y la reacción fototóxica estén basadas fundamentalmente en la activación física –la fotosensibilización– de un cromóforo, estos dos tipos de reacciones son, en principio, discernibles en términos clínicos y diagnósticos.

Hasta la fecha no ha sido posible determinar valores límite científicamente fundamentados y de validez general ni para la inducción de una alergia (sensibilización) ni para la activación de una respuesta alérgica en personas previamente sensibilizadas. Una inducción es tanto más probable cuanto más alta sea la concentración de un alérgeno durante la exposición. Para que se desencadene una sintomatología aguda son suficientes, por lo general, concentraciones más bajas que para la inducción de una sensibilización. Incluso respetando los valores MAK, no son totalmente descartables la inducción o la activación de una respuesta alérgica.

En la Lista de valores MAK y BAT, los agentes sensibilizantes se identifican bajo la abreviatura «Sens» con las notaciones «Sa» o «Sh». Esta notación guarda relación únicamente con el órgano o sistema de órganos en el que se manifiesta la reacción alérgica. No se toma en consideración el mecanismo patológico subyacente a las manifestaciones clínicas. Se asigna la notación «Sh» a aquellos agentes capaces de provocar reacciones alérgicas en la piel y en las mucosas cercanas a la piel (agentes sensibilizantes de la piel). La notación «Sa» (agentes sensibilizantes de las vías respiratorias) indica que puede producirse una sensibilización con síntomas localizados en las vías respiratorias además de en la conjuntiva, aunque también son posibles otros efectos en el contexto de una reacción de tipo inmediato. Aquí cabrían efectos sistémicos, como la anafilaxia, y también efectos cutáneos locales, como la urticaria. Pero a estas últimas solo se les asigna la notación adicional «Sh» cuando las manifestaciones cutáneas son relevantes bajo las condiciones propias del lugar de trabajo. Los agentes que aumentan de forma no inmunológica la fotosensibilidad de las personas expuestas (por ejemplo, las furanocumarinas) no se marcan por separado. Sin embargo, a los agentes fotosensibilizantes por contacto (por ejemplo, el bitionol) se les asigna la notación «SP». Para su valoración no hacen falta criterios propios, ya que esencialmente pueden emplearse los criterios para la valoración de las sustancias sensibilizantes por contacto.

Algunas sustancias pueden provocar, mediante mecanismos inmunológicos no específicos –como, por ejemplo, la liberación de diferentes mediadores no inmunológicos–, reacciones locales o sistémicas cuya sintomatología coincide total o ampliamente con la sintomatología de las reacciones alérgicas. Sin embargo, no están basadas en una reacción antígeno-anticuerpo y, por tanto, pueden aparecer también en el primer contacto. Este tipo de reacciones son desencadenadas por sustancias como los sulfitos, el ácido benzoico, el ácido acetilsalicílico o sus derivados, así como por colorantes como, por ejemplo, la tartracina. A tales sustancias no se les asigna la notación «S», aunque en las valoraciones y, en su caso, también en la Lista de valores MAK y BAT, se menciona expresamente la posibilidad de que provoquen reacciones no inmunológicas.

A continuación, se exponen los criterios utilizados para la evaluación de sustancias sensibilizantes por contacto y sustancias sensibilizantes de las vías respiratorias.

a) Criterios para la evaluación de sensibilizantes de contacto

La evaluación alergológica se basa en diferentes fuentes de información, que requieren una valoración escalonada en función de su nivel de evidencia:

- 1) Un efecto alérgico está **suficientemente fundamentado** cuando se sustenta en datos válidos obtenidos en estudios según en el punto i) o en el punto ii):
 - i) Experiencias en seres humanos
 - Estudios en los que se hayan observado múltiples sensibilizaciones clínicamente relevantes (dada una asociación de síntomas clínicos y exposición) en controles efectuados en grupos grandes de pacientes de al menos dos centros independientes, o
 - estudios epidemiológicos que muestren una relación entre sensibilización y exposición, o
 - informes de casos relativos a una sensibilización clínicamente relevante (dada una asociación de síntomas clínicos y exposición) en más de un paciente elaborados por al menos dos centros independientes,

o bien

- ii) Resultados de estudios experimentales
 - al menos un resultado positivo de un ensayo en animales sin uso de adyuvantes, realizado según las directrices de ensayo vigentes, o
 - al menos dos resultados positivos en ensayos en animales no tan bien documentados, uno sin adyuvantes, realizados según las directrices de ensayo vigentes, o
 - al menos dos resultados positivos de ensayos *in vitro* según las directrices de ensayo vigentes, con los cuales se detectan diferentes pasos clave de la sensibilización por contacto.
- 2) Un efecto alergénico puede considerarse **probable** cuando se sustenta en la siguiente base informativa recogida en el punto i) y en el punto ii):
 - i) Experiencias en seres humanos
 - Estudios en los que se hayan observado múltiples sensibilizaciones clínicamente relevantes (dada una asociación de síntomas clínicos y exposición) en un control efectuado en un solo centro, o
 - estudios en los que se hayan observado múltiples sensibilizaciones sin indicios de relevancia clínica en controles efectuados en grupos grandes de pacientes de al menos dos centros independientes,

e

- ii) Resultados de estudios experimentales
 - Un resultado positivo de un ensayo en animales con adyuvante según las directrices de ensayo vigente, o
 - resultados positivos de investigaciones *in vitro* según las directrices de ensayo vigentes, o
 - consideraciones estructurales sobre datos suficientemente válidos para ser utilizados en compuestos de estructura muy similar.
- 3) Un efecto alergénico no está suficientemente fundamentado, pero tampoco puede descartarse, cuando tan solo se dispone de la siguiente información:
 - Informes de casos insuficientemente documentados, o
 - un solo estudio con animales con resultado positivo realizado según las directrices de ensayo vigentes con utilización de adyuvante, o
 - resultados positivos en estudios con animales no realizados según las directrices de ensayo vigentes, o
 - indicios derivados de investigaciones sobre relaciones estructura-efecto o de investigaciones *in vitro* no realizadas según las directrices de ensayo vigentes.

Comentarios:

Observaciones sobre las experiencias en seres humanos:

Los datos de tests epicutáneos realizados en serie que se recopilan continuamente en varias clínicas y centros alergológicos proporcionan una base informativa sumamente útil sobre la frecuencia de la sensibilización por contacto y la relevancia de los distintos alérgenos de contacto en la práctica. En cambio, son pocos los alérgenos sobre los que se dispone de datos obtenidos mediante investigaciones epidemiológicas fiables y de alto valor informativo.

Los alérgenos que presentan una especial incidencia, como es el caso del níquel, no siempre presentan la mayor capacidad sensibilizante. Por el contrario, sustancias con un marcado potencial sensibilizante (como el 1-cloro-2,4-dinitrobenzeno) tienen escasa importancia cuantitativa, ya que solo un pequeño número de personas se somete a un contacto de suficiente intensidad con estas sustancias. Existe una serie de alérgenos de contacto de gran potencia que la observación clínica solo ha descubierto en unos pocos pacientes, a menudo tras una primera y única aplicación (en algunos casos, también en su primer test epicutáneo). Algunos ejemplos: Clorometilimidazolina, difenilciclopropenona, éster dietílico de ácido escuárico, bromuro de p-nitrobenzoilo. Para excepciones de este tipo y existiendo datos científicos válidos, una evidencia conllevaría la consideración de efecto alérgico «probable» (categoría a2), aun cuando los datos procedan de un único centro.

Los resultados obtenidos en trabajadores por el uso profesional de agentes químicos alérgenos – estudios generalmente internos de la empresa – tienen un gran valor, si se realizan debidamente. Las pruebas de sensibilización experimental se deben rechazar hoy en día por motivos éticos, pero sus resultados históricos tienen una gran relevancia para la evaluación de un agente.

Observaciones a través de estudios experimentales:

La experimentación animal orientada a determinar la capacidad sensibilizante de un agente, se ha llevado a cabo principalmente en cobayas, con o sin adyuvante completo de Freund (FCA), así como en ratones. Los experimentos más frecuentes son el test de maximización de Magnusson y Kligman (método con FCA), o el de Buehler y el LLNA (métodos sin FCA). Los métodos con FCA poseen normalmente una sensibilidad mayor y pueden, por tanto, llegar a generar una sobrestimación del potencial de sensibilización. Por este motivo, se le otorga en los criterios un nivel de evidencia mayor al resultado positivo de un test sin adyuvante que al resultado positivo de un test con adyuvante.

El valor informativo de los procedimientos de experimentación animal es, en general, bueno; es decir, que en la mayoría de los agentes analizados ha habido una alta correlación con los datos recabados en seres humanos. Una ventaja de los métodos de experimentación animal radica en que pueden determinarse relaciones dosis-efecto.

Los modelos experimentales *in vitro* se refieren a pasos clave particulares de la fase de sensibilización, como la unión química de las sustancias de prueba con proteínas, la activación de queratinocitos, la maduración y migración de células dentríticas o la activación y proliferación de linfocitos T. La plausibilidad de los resultados positivos en ensayos *in vitro* debe controlarse. Con este fin se pueden tomar en cuenta, por ejemplo, consideraciones relacionadas con las propiedades físicas y químicas de las sustancias, conocimientos existentes sobre la reactividad con proteínas o relaciones estructura-actividad. La Comisión considerará para sus decisiones científicas a los sistemas de evaluación que requieren de una cantidad mínima de resultados positivos como medidas demasiado rígidas.

En sustancias de las que hasta la fecha no se ha dado o no se conoce una posibilidad de exposición (por ejemplo, porque han sido sintetizadas o comercializadas recientemente) y de las que, por lo tanto, no se dispone de datos clínicos (de forma que no se puede aplicar ni positiva ni negativamente el criterio de la observación clínica), los resultados positivos de investigaciones de experimentación en animales llevados a cabo con uso de adyuvante según las directrices de ensayo vigentes pueden bastar para indicar la probabilidad de un efecto alérgico (categoría a2). En casos puntuales, esto puede ser también aplicable a

resultados positivos plausibles de investigaciones experimentales que no cumplan con los requisitos de las directrices de ensayo vigentes, siempre y cuando sea posible deducir propiedades análogas en un agente a partir de consideraciones teóricas basadas en una gran similitud de la estructura química con alérgenos conocidos o en fundamentados aspectos mecanísticos

Las consideraciones teóricas requieren de una confirmación práctica; su valor en el marco de la evaluación global es, pues, menos significativo, y no pueden constituir el único criterio en la evaluación del posible efecto sensibilizante si no se dispone de otros datos clínicos o experimentales.

b) Criterios para la evaluación de sensibilizantes respiratorios

La siguiente información puede emplearse para la evaluación de sensibilizantes respiratorios, aunque debe valorarse igualmente según su nivel de evidencia:

- 1) El efecto alérgico de una sustancia en las vías respiratorias o en los pulmones está **suficientemente fundamentado** cuando se sustenta en datos derivados de:
 - Estudios o informes de casos sobre una hipersensibilidad específica de las vías respiratorias o los pulmones que revelan mecanismos de reacción inmunológica, efectuados en más de un paciente por parte de al menos dos centros independientes. Además, debe demostrarse una asociación entre la exposición y síntomas (objetivables) o limitaciones funcionales de las vías respiratorias superiores o inferiores, o de los pulmones.
- 2) Un efecto alérgico puede considerarse **probable** cuando se sustenta en la siguiente base informativa:
 - Un solo informe de casos sobre una hipersensibilidad específica de las vías respiratorias o de los pulmones,

y

 - indicios adicionales de un efecto sensibilizante, por ejemplo basados en relaciones estructura-efecto muy similares a las de alérgenos de las vías respiratorias conocidos.
- 3) Un efecto alérgico **no está suficientemente fundamentado**, pero tampoco puede descartarse, cuando se dispone únicamente de la siguiente información:
 - Estudios epidemiológicos que presentan una acumulación de síntomas o limitaciones funcionales en los sujetos expuestos, o
 - estudios o informes de casos sobre una hipersensibilidad específica de las vías respiratorias o de los pulmones de un solo paciente, o
 - estudios o informes de casos sobre sensibilizaciones (por ejemplo, detección de IgE) sin la existencia de síntomas o limitaciones funcionales que presenten una relación causal con la exposición, o
 - resultados positivos de estudios con animales, o
 - resultados positivos de ensayos *in vitro*, o
 - relaciones estructura-respuesta con alérgenos de las vías respiratorias conocidos.

Comentarios:

Por regla general, la evaluación se basa en estudios epidemiológicos. En cambio, las descripciones de casos son a veces susceptibles de crítica, entre otras cosas por la difi-

cultad o la imposibilidad de efectuar una cantidad suficiente de estudios de control. Esto es especialmente aplicable a las pruebas de provocación por inhalación. A ello se añade el hecho de que los datos de exposición no siempre pueden registrarse en el volumen suficiente.

En la mayoría de los casos, los síntomas no llegan a ser suficientes para que el agente sea señalado como alérgeno de las vías respiratorias; por regla general, se necesita la detección de una sensibilización y síntomas objetivables, como un empeoramiento de la función pulmonar vinculado a la exposición, o hipersensibilidad bronquial ante estímulos específicos. Se puede determinar la probabilidad de un mecanismo de respuesta inmunológica a través de resultados de pruebas *in vivo* (por ejemplo, la prueba de punción cutánea o *prick test*) o *in vitro*, idealmente mediante la detección de un anticuerpo específico habiéndose confirmado una exposición al agente.

Para muchas sustancias no se ha detectado hasta la fecha un mecanismo inmunológico como indicador directo. Por ello, la evaluación también admite la consideración de indicadores indirectos de un mecanismo de respuesta inmunológica. Al respecto cabe señalar los siguientes:

- Periodo de latencia entre el inicio de la exposición y la aparición de los primeros síntomas (periodo de sensibilización).
- Desencadenamiento de síntomas a una baja concentración de la sustancia, la cual no provoca síntomas en controles adecuados.
- Reacciones tardías aisladas o reacciones inmediatas y tardías consecutivas (reacciones duales) en la prueba de provocación por inhalación.
- Acompañamiento de síntomas cutáneos, como urticaria o edema de Quincke.

Un efecto alérgico no está suficientemente fundamentado, pero tampoco puede descartarse cuando existen indicios de un efecto sensibilizante de las vías respiratorias, aún cuando las condiciones mencionadas en los criterios previos no se cumplan. En particular, no aportan suficiente evidencia de una propiedad sensibilizante aquellos estudios epidemiológicos que revelan una acumulación de síntomas o limitaciones funcionales en las personas expuestas (en su caso, incluso con confirmación de una relación dosis-efecto), sin que se disponga de indicios de un mecanismo inmunológico específico. Tampoco son suficientes aquellos estudios o informes de casos que únicamente documentan una variación de la función pulmonar o de la hiperreactividad bronquial relacionada con el lugar de trabajo.

Actualmente, no existe ningún método completamente validado para la inducción y la confirmación de alergias de las vías respiratorias en un modelo animal.

En los modelos con cobayas, los agentes sensibilizantes producen reacciones similares a las observadas en el ser humano. La sensibilización puede ser inducida por aplicación de estos agentes mediante inhalación, por vía subcutánea o tópica. Con estas pruebas se mide frecuentemente la hiperreactividad de las vías respiratorias (frecuencia respiratoria, volumen corriente, volumen respiratorio por minuto, tiempo de inspiración y espiración, velocidad de flujo espiratorio). En el test de IgE en ratones BALB/c se determina el potencial sensibilizante como función del aumento de la IgE total, pero hasta ahora no se ha determinado el de la IgE específica para una sustancia dada. En estudios con ratas se investigan frecuentemente los efectos como consecuencia de inducción tópica y elicitación por inhalación. Estos modelos animales permiten establecer un NOEL (nivel sin efecto observable), cuya validez de extrapolación al ser humano, es sin embargo cuestionable. Hasta la fecha no se han realizado pruebas comparativas sistemáticas.

No se dispone aún de métodos estandarizados, a la vez sensitivos y específicos, que permitan una diferenciación entre alérgenos de contacto y por inhalación para alérgenos de bajo peso molecular, que suelen presentar riesgo por inhalación. Hasta ahora, tampoco resulta posible, excepto para algunos tipos de sustancias como por ejemplo los diisocianatos o los anhídridos dicarboxílicos, una evaluación válida del potencial de sensibilización de las vías respiratorias únicamente a través de la estructura molecular o los mecanismos de interacción. Sin embargo estructura y función mecánica pueden ser de ayuda en caso de que los datos obtenidos de estudios experimentales no sean unívocos.

Para alérgenos de tipo tardío de bajo peso molecular no existen, de momento, métodos *in vitro* estándar que sean a la vez sensitivos y específicos, exceptuando unos pocos casos.

c) Notación de un agente como sensibilizante

La necesidad de designar o no una sustancia como un alérgeno en la Lista de valores MAK y BAT, se determina a partir de la constatación de un efecto alérgico y, de ser posible, tomando también en consideración la magnitud estimada de exposición al agente en cuestión:

- Los agentes de la categoría 1 o de la categoría 2, caracterizados según los criterios expuestos en los apartados IVa y IVb, se marcan normalmente con las notaciones «Sa», «Sh», «Sah» o «SP».
 - Los agentes en los que se cumplen estos criterios se marcan también con la notación «S» si las sensibilizaciones observadas están ligadas en gran medida a cofactores (únicamente) relevantes en las condiciones propias de los lugares de trabajo (por ejemplo, daño (previo) de la barrera cutánea por influencias químicas o físicas).
- Por el contrario, no se asigna la nota «S» en los siguientes casos:
 - Si pese a una utilización intensiva, apenas se han observado casos (bien documentados), o
 - las sensibilizaciones observadas están asociadas a cofactores que no son relevantes en las condiciones propias de los lugares de trabajo (por ejemplo, la existencia de una dermatitis por estasis), o
 - la sustancia está incluida en la categoría 3 según los criterios expuestos en los apartados IVa e IVb. Aquí se incluyen asimismo sustancias para las que existe un resultado positivo en una investigación de experimentación animal con uso de adyuvante (test de maximización), aun cuando, a pesar de una exposición relevante, no se haya observado ningún caso de sensibilización por contacto. No se asigna la nota «Sa» cuando las reacciones producidas se deben a efectos irritativos o farmacológicos, dado que estos efectos ya se tienen en cuenta al determinar el valor MAK.
- En casos puntuales es posible, por tanto, emplear procedimientos diferentes a la asignación estipulada en el reglamento europeo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

Estos criterios poseen el carácter de directrices por las cuales debe orientarse, de manera inteligible, la valoración de los datos, aunque en casos especiales se pueda divergir de su aplicación estricta.

d) Lista de sensibilizantes

La siguiente lista contiene las sustancias con las notaciones «Sa», «Sh», «Sah» o «SP» en la lista de agentes (véase apartado IIa). No pretende ser exhaustiva, y se revisa y completa permanentemente.

Ácido abiético [514-10-3] (Sh)

También incluye productos de desproporción y reordenamiento. No está comprobado un mecanismo inmunológico para el asma que se observa frecuentemente en presencia de agentes con ácido abiético.

Ácido 4-nitro-4'-aminodifenilamina-2-sulfónico [91-29-2] (Sh)

Ácido pícrico (2,4,6-Trinitrofenol) [88-89-1] (Sh)

Ácido tioglicólico [68-11-1] (Sh)

Acrilamida [79-06-1] (Sh)

Acrilato de n-butilo [141-32-2] (Sh)

Acrilato de terc-butilo [1663-39-4] (Sh)

Acrilato de 2-etilhexilo [103-11-7] (Sh)

Acrilato de etilo [140-88-5] (Sh)

Acrilato de 2-hidroxietilo [818-61-1] (Sh)

Acrilato de hidroxipropilo (todos los isómeros) [25584-83-2] (Sh)

Acrilato de isobornilo [5888-33-5] (Sh)

Acrilato de metilo [96-33-3] (Sh)

Acrlonitrilo [107-13-1] (Sh)

Aguarrás [8006-64-2] (Sh)

Alcohol cinámico [104-54-1] (Sh)

Alilglicidileter [106-92-3] (Sh)

Amarillo disperso 3 [2832-40-8] (Sh)

α -Amilasa (Sa)

p-Aminoazobenceno [60-09-3] (Sh)

o-Aminoazotolueno [97-56-3] (Sh)

4-Aminodifenilamina [101-54-2] (Sh)

2-Aminoetanol [141-43-5] (Sh)

2-(2-Aminoetoxi)etanol (Diglicolamina) [929-06-6] (Sh)

3-Aminofenol [591-27-5] (Sh)

4-Aminofenol [123-30-8] (Sh)

Anhídrido N-carboxil-antranílico [118-48-9] (Sh)

Anhídrido del ácido metiltetrahidroftálico [11070-44-3] (Sa)

Anhídrido ftálico [85-44-9] (Sa)

Anhídrido hexahidroftálico [85-42-7] (Sa)

Anhídrido maleico [108-31-6] (Sah)

Anhídrido naftaleno-1,8-dicarboxílico [81-84-5] (Sh)

Anhídrido trimelítico [552-30-7] (humo) (Sa)

Anilina [62-53-3] (Sh)

Azul Disperso 106/124 [68516-81-4; 15141-18-1] (Sh)

1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona [2634-33-5] (Sh)

Benomilo [17804-35-2] (Sh)

p-Benzoquinona [106-51-4] (Sh)

Berilio elemental [7440-41-7] y sus compuestos inorgánicos (Sah)

N-Bis(2-cloroetil)metilamina (Mostaza nitrogenada) [51-75-2] (Sh)

N,N-Bis(2-etilhexil)-1H-1,2,4-triazol-1-metanamina [91273-04-0] (Sh)

Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol) [80-05-7] (SP)
 Bisfenol-A-dietoximetilacrilato [24448-20-2] (Sh)
 Bisfenol-A-diglicidilacrilato [4687-94-9] (Sh)
 Bisfenol-A-diglicidileter [1675-54-3] (Sh)
 Bisfenol-A-diglicidilmetacrilato [1565-94-2] (Sh)
 Bisfenol-F-diglicidileter (Sh)
 Bitionol [97-18-7] (SP)
 Bromelina [9001-00-7] (Sa)
 2-Bromo-2-(bromometil)pentanodinitrilo (1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano) [35691-65-7] (Sh)
 2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol [52-51-7] (Sh)
 Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.
 1,4-Butanodioldiglicidileter [2425-79-8] (Sh)
 Butanona oxima [96-29-7] (Sh)
 2-n-Butilbenzo[d]isotiazol-3-ona [4299-07-4] (Sh)
 Butilcarbamato de 3-yodo-2-propinilo [55406-53-6] (Sh)
 p-terc-Butilcatecol [98-29-3; 27213-78-1] (Sh)
 p-terc-Butilfenilglicidiléter [3101-60-8] (Sh)
 p-tert-Butilfenol [98-54-4] (Sh)
 p-terc-Butilfenol y formaldehído, productos de condensación (bajo peso molecular) (Sh)
 n-Butilglicidileter [2426-08-6] (Sh)
 n-Butilmercaptano [109-79-5] (Sh)
 2-Butino-1,4-diol [110-65-6] (Sh)
 1-terc-Butoxi-2,3-epoxipropano [7665-72-7] (Sh)
 Carburo metálico, conteniendo carburo de tungsteno y cobalto (fracción inhalable) (Sh)
 Celulasas (Sa)
 Cianamida [420-04-2] (Sh)
 N-Ciclohexil-2-benzotiazolsulfenamida [95-33-0] (Sh)
 N-Ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina [101-87-1] (Sh)
 Cinamaldehído [104-55-2] (Sh)
 2-Cloroacetamida [79-07-2] (Sh)
 Cloroacetato de metilo [96-34-4] (Sh)
 3-Cloroalilocloruro de metenamina [4080-31-3] (Sh)
 Liberador de formaldehído.
 m-Cloroanilina [108-42-9] (Sh)
 p-Cloroanilina [106-47-8] (Sh)
 p-Cloro-m-cresol [59-50-7] (Sh)
 2-Cloro-10-(3-(dimetilamino)propil)fenotiazina (Cloropromazina) [50-53-3] (SP)
 1-Cloro-2,4-dinitrobenceno [97-00-7] (Sh)
 2-Cloro-N-hidroximetilacetamida [2832-19-1] (Sh)
 Liberador de formaldehído.
 5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [26172-55-4; 2682-20-4] mezcla en la proporción 3:1 (Sh)
 Clorotalonil [1897-45-6] (Sh)
 Cloruro de cianurilo [108-77-0] (Sh)
 Cloruro de 2,3-epoxipropiltrimetilamonio [3033-77-0] (Sh)
 Cloruro de picrilo [88-88-0] (Sh)

Cobalto elemental [7440-48-4] y sus compuestos (fracción inhalable) (Sah)

Colofonia [8050-09-7] (Sh)

No está comprobado un mecanismo inmunológico para el asma que se observa frecuentemente en presencia de agentes con colofonia.

Cresilglicidileter mezcla de isómeros [26447-14-3] isómero orto [2210-79-9] (Sh)

Cromo(III), compuestos de (Sh)

No aplicable al óxido de cromo(III) y compuestos de cromo(III) de solubilidad comparable.

Cromo(VI), compuestos de (fracción inhalable) (Sh)

Sin notación «Sh» para cromato de bario y cromato de plomo.

Diacetilo [431-03-8] (Sh)

Diacrilato de 1,4-butanodiol [1070-70-8] (Sh)

Diacrilato de dietilenglicol [4074-88-8] (Sh)

Diacrilato de hexano-1,6-diol [13048-33-4] (Sh)

Diacrilato de tetraetilenglicol [17831-71-9] (Sh)

Diacrilato de trietilenglicol [1680-21-3] (Sh)

Diacrilato de tripropilenglicol [42978-66-5] (Sh)

1,2-Diaminoetano [107-15-3] (Sah)

1,5-Diaminonaftaleno [2243-62-1] (Sh)

2,2-Dibromo-2-cianoacetamida [10222-01-2] (Sh)

Diciclohexilcarbodiimida [538-75-0] (Sh)

3,4-Dicloroanilina [95-76-1] (Sh)

1,3-Dicloropropeno (cis y trans) [542-75-6] (Sh)

Dietanolamina [111-42-2] (Sh)

La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodietilanolamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Dietilditiocarbamato de sodio [148-18-5] (Sh)

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosodietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Dietilentriamina [111-40-0] (Sh)

N,N'-Difenil-p-fenilendiamina [74-31-7] (Sh)

Diisocianato de 4,4'-difenilmetano [101-68-8] (fracción inhalable), véase también MDI polimérico (Sah)

Diisocianato de 1,6-hexametileno [822-06-0] (Sah)

Diisocianato de isoforona [4098-71-9] (Sah)

Diisocianato de 1,5-naftileno [3173-72-6] (Sa)

Diisocianatos de tolueno (Sah)

Dimetacrilato de 1,4-butanodiol [2082-81-7] (Sh)

Dimetacrilato de dietilenglicol [2358-84-1] (Sh)

Dimetacrilato de etilenglicol [97-90-5] (Sh)

Dimetacrilato de tetraetilenglicol [109-17-1] (Sh)

Dimetacrilato de trietilenglicol [109-16-0] (Sh)

N-(1,3-Dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina [793-24-8] (Sh)

1,1-Dimetilhidracina [57-14-7] (Sh)

1,2-Dimetilhidracina [540-73-8] (Sh)

Dimetiloldihidroxietilenurea [1854-26-8] (Sh)

1,3-Dimetilol-5,5-dimetilhidantoína [6440-58-0] (Sh)

Disulfiram [97-77-8] (Sh)

La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Disulfuro de bis(piperidiniotiocarbonilo) [94-37-1] (Sh)

Disulfuro de di(benzotiazol-2-ilo) [120-78-5] (Sh)
 2,2'-Ditiobis(N-metilbenzamida) [2527-58-4] (Sh)
 Epiclorhidrina [106-89-8] (Sh)
 3,4-Epoxiciclohexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetilo [2386-87-0] (Sh)
 Éter diglicídico del resorcinol [101-90-6] (Sh)
 5-Etil-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]octano (EDA0) [7747-35-5] (Sh)

Liberador de formaldehído.

Etilenbisditiocarbamato manganoso (Maneb) [12427-38-2] (Sh)

Eugenol [97-53-0] (Sh)

Extractos de musgo de roble (Sh)

Farnesol [4602-84-0] (Sh)

o-Fenilendiamina [95-54-5] (Sh)

m-Fenilendiamina [108-45-2] (Sh)

p-Fenilendiamina [106-50-3] (Sh)

No está comprobado un mecanismo inmunológico para el «asma del Ursol» frecuentemente observada antiguamente sobre todo en el teñido de pieles con p-fenilendiamina; véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten» (27ª edición, 1998).

Fenilglicidileter [122-60-1] (Sh)

Fenilhidracina [100-63-0] (Sh)

N-Fenil-1-naftilamina [90-30-2] (Sh)

N-Fenil-2-naftilamina [135-88-6] (Sh)

Fitasas (Sa)

Formaldehído [50-00-0] (Sh)

Fosfato de triisobutilo [126-71-6] (Sh)

Geraniol [106-24-1] (Sh)

Glioxal [107-22-2] (Sh)

Glutaraldehído [111-30-8] (Sah)

Hexahidroftalato de diglicidilo [5493-45-8] (Sh)

Hexametilentetramina [100-97-0] (Sh)

Liberador de formaldehído.

1,6-Hexanodioldiglicidileter [16096-31-4] (Sh)

Hidracina [302-01-2] (Sh)

Hidrato de hidracina [7803-57-8] y sales de hidracina (Sh)

Hidroquinona [123-31-9] (Sh)

Hidroxicitronelal [107-75-5] (Sh)

N-(2-Hidroxietil)-3-metil-2-quinoxalincarboxamida-1,4-dióxido (Olaquinox)
 [23696-28-8] (SP)

★ N-(2-Hidroxietil)piperidina [3040-44-6] (Sh)

Hidroxilamina [7803-49-8] y sus sales (Sh)

4-(4-Hidroxil-4-metilpentil)-3-ciclohexen-1-carbaldehído (Liral) [31906-04-4] (Sh)

Ingredientes de soja (Sa)

Isocianato de fenilo [103-71-9] (Sah)

Isocianato de 4-isopropilfenilo [31027-31-3] (Sh)

Isoeugenol [97-54-1] (Sh)

Isoforondiamina [2855-13-2] (Sh)

N-Isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina [101-72-4] (Sh)

Lactonas sesquiterpénicas (Sh)

Látex (ingredientes)

Ditiocarbamatos (Sh)

- Tiazol (grupo funcional) (Sh)
p-Fenilendiamina (compuestos) (Sh)
Tiuramos (Sh)
Látex natural [9006-04-6] (Sah)
D-Limoneno [5989-27-5] (Sh)
L-Limoneno [5989-54-8] (Sh)
D,L-Limoneno [138-86-3] y mezclas similares (Sh)
Maderas
Acacia melanoxylon R.Br., Acacia negra (Sh)
Brya ebenus DC., Granadillo de Cuba, Espino de sabana (Sh)
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth. & Hook, Iroko (Sh)
Dalbergia latifolia Roxb., Palisandro de la India (Sh)
Dalbergia melanoxylon Guill. et Perr., Granadillo negro (Sh)
Dalbergia nigra Allem., Jacarandá de Brasil, Caviuna, Obuina (Sh)
Dalbergia retusa Hemsl., Cocobolo (Sh)
Dalbergia stevensonii Standley, Palisandro de Honduras (Sh)
Distemonanthus benthamianus Baill., Movingui (Sh)
Grevillea robusta A.Cunn., Roble australiano, Roble plateado (Sh)
Khaya anthotheca C.DC., Caoba africana (Sh)
Machaerium scleroxylon Tul., Morado (Sh)
Mansonia altissima A.Chev., Mansonia, Bété (Sh)
Paratecoma peroba (Record) Kuhlm., Peroba (Sh)
Tectona grandis L.f., Teca (Sh)
Terminalia superba Engl. & Diels, Limba (Sa)
Thuja plicata (D.Donn.) Donn., Tuya gigante, Árbol de la vida gigante, Cedro rojo del Pacífico (Sah)
Triplochiton scleroxylon K.Schum., Abachi, Obeche (Sah)
MDI polimérico [9016-87-9] (fracción inhalable), véase también Diisocianato de 4,4'-difenilmetano (Sah)
El «MDI polimérico» (pMDI) es un MDI técnico, que contiene un 30–80 de porcentaje en masa de diisocianato de 4,4'-difenilmetano; el resto del contenido consiste en oligómeros de MDI y homólogos de MDI.
Merbromina [129-16-8] (Sh)
Mercaptoacetato de 2-etilhexilo [7659-86-1] (Sh)
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] (Sh)
Mercurio, compuestos orgánicos (Sh)
Mercurio elemental [7439-97-6] y sus compuestos inorgánicos (como Hg) (Sh)
Metacrilato de n-butilo [97-88-1] (Sh)
Metacrilato de N,N'-dimetilaminoetilo [2867-47-2] (Sh)
Metacrilato de etilo [97-63-2] (Sh)
Metacrilato de glicidilo [106-91-2] (Sh)
Metacrilato de 2-hidroxietilo [868-77-9] (Sh)
Metacrilato de 2-hidroxipropilo [923-26-2] (Sh)
Metacrilato de metilo [80-62-6] (Sh)
Metacrilato de tetrahidrofurfurilo [2455-24-5] (Sh)
Metil azinfós [86-50-0] (Sh)
2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [2682-20-4] (Sh)
N,N'-Metilenbis(5-metiloxazolidina) [66204-44-2] (Sh)

N,N'-Metilénbismorfolina [5625-90-1] (Sh)

Liberador de formaldehído.

4,4'-Metilendianilina [101-77-9] (Sh)

4,4'-Metilendianilina tetraglicidato [28768-32-3] (Sh)

Metileno-bis(4-ciclohexilisocianato) [5124-30-1] (Sh)

Metilhidracina [60-34-4] (Sh)

2-Metil-2-propanotiol [75-66-1] (Sh)

N-Metil-N,2,4,6-tetranitroanilina (Tetrilo) [479-45-8] (Sh)

Metilvinilcetona [78-94-4] (Sh)

Mono-(poli)-hemiformal de alcohol bencilico [14548-60-8] (Sh)

Liberador de formaldehído.

Monotioglicolato de glicerol [30618-84-9] (Sh)

2-(Morfolinotio)benzotiazol [102-77-2] (Sh)

Naled [300-76-5] (Sh)

Naranja disperso 3 [730-40-5] (Sh)

Níquel elemental y compuestos de níquel (fracción inhalable) (Sah)

Sobre los compuestos inequívocamente identificados como cancerígenos en el ser humano, véase

«Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten». Véase también la nota al pie 1), apartado I. El efecto sensibilizante de las vías respiratorias solo se ha constatado de forma suficiente para compuestos de níquel solubles.

4-(2-Nitrobutil)morfolina (70 % en peso) y

4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo)bismorfolina (20 % en peso) [2224-44-4;

1854-23-5] (mezcla) (Sh)

Liberadores de formaldehído y formadores de nitrosaminas. Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.

p-Nitrocumeno [1817-47-6] (Sh)

2-Nitro-p-fenilendiamina [5307-14-2] (Sh)

2-n-Octil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [26530-20-1] (Sh)

Oro [7440-57-5] y sus compuestos inorgánicos (Sh)

Únicamente compuestos de oro solubles.

Óxido de propileno [75-56-9] (Sh)

Paladio y compuestos de paladio [7440-05-3] y compuestos de paladio

Cloruro de paladio [7647-10-1] (Sh)

Compuestos biodisponibles de paladio(II) (Sh)

Papaína [9001-73-4] (Sa)

Pelo de animales y otras sustancias de origen animal (Sah)

2,3-Pentanodiona [600-14-6] (Sh)

α -Pentilcinamaldehído [122-40-7] (Sh)

Pepsina [9001-75-6] (Sa)

Persulfato de amonio [7727-54-0] (Sah)

Persulfatos alcalinos (Sah)

Piperacina [110-85-0] (Sah)

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de la N,N'-dinitrosopiperazina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Piretrinas [8003-34-7] (Sh)

No es aplicable a los componentes insecticidas (piretrina y cinerina) ni a los derivados sintéticos (piretroides), sino únicamente a los componentes contenidos en materia prima natural y sus extractos sin limpiar (entre otros, las α -metilactonas sequiterpénicas, como, por ejemplo, la piretosina).

Platino, compuestos de (Cloroplatinados) (Sah)

No debería superarse un límite máximo de concentración de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Polvo de harina de cereales Centeno, Trigo (Sa)

Productos de la reacción de fenoles con el formaldehído, bajo peso molecular (Sh)

Proteínas de ricino (Sa)

- Resorcinol [108-46-3] (Sh)
 Rojo disperso 1 [2872-52-8] (Sh)
 Rojo disperso 17 [3179-89-3] (Sh)
 Subtilisin (Sa)
 Sustitutos cuajo microbiano: Endotiapepsina y Mucorpepsina (Sa)
 Tall oil, destilado [8002-26-4] (Sh)
 Aplicable únicamente a destilados de tall oil con ácido abiético (véase también la fundamentación del ácido abiético de 2002).
 Thiram [137-26-8] (Sh)
 La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-Nitrosodimetilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».
 Tioglicolatos (Sh)
 Tiomersal (Timerosal) [54-64-8] (Sh)
 Tiourea [62-56-6] (Sh SP)
 2,4-Toluendiamina [95-80-7] (Sh)
 2,5-Toluendiamina [95-70-5] (Sh)
 p-Toluidina [106-49-0] (Sh)
 Triacrilato de pentaeritritol [3524-68-3] (Sh)
 Triacrilato de trimetilolpropano [15625-89-5] (Sh)
 ★ 1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] (Sh)
 Trietilentetramina [112-24-3] (Sh)
 Trifenilfosfina [603-35-0] (Sh)
 Triglicidil-p-aminofenol [5026-74-4] (Sh)
 Triglicidilo isocianurato (mezcla de isómeros) [2451-62-9] isómero α [59653-73-5]
 isómero β [59653-74-6] (Sah)
 Trimetilhidroquinona [700-13-0] (Sh)
 Trimetilquinona [935-92-2] (Sh)
 2,4,6-Trinitrotolueno [118-96-7] (Sh)
 Tripsina y Quimotripsina [9002-07-7; 9004-07-3] (Sa)
 N,N',N''-Tris(β -hidroxietil)hexahidro-1,3,5-triazina [4719-04-4] (Sh)
 Liberador de formaldehído.
 Vinilcarbazol [1484-13-5] (Sh)
 Xilanasas [37278-89-0] (Sa)
 m-Xililendiamina [1477-55-0] (Sh)
 Ziram [137-30-4] (Sh)

e) Evaluación de agentes pertenecientes a grupos especiales

La evaluación del efecto sensibilizante de numerosos agentes no puede realizarse de manera totalmente infalible con los criterios antes expuestos. A menudo la sustancia de interés es un exponente de grupos de sustancias especiales, que abarcan múltiples sustancias. Normalmente, solo se dispone de datos validados en humanos para exponentes concretos de estos grupos de sustancias, que se utilizan como sustancia índice al analizar el respectivo grupo y que, en su mayoría, también están disponibles como sustancias de ensayo comercializadas. En cambio, otras sustancias empleadas con menor frecuencia o aquellas de las cuales no se dispone de información fiable sobre la medida de su uso, solo se someten a análisis muy esporádicamente, y, debido al riesgo de sensibilización por el test epicutáneo, solo en casos especiales. La valoración de las experiencias en seres humanos se complica, además, por el hecho de que estas sustancias también se emplean

mezcladas con otros exponentes del respectivo grupo especial de sustancias, con lo cual pueden darse tanto sensibilizaciones acopladas como reacciones cruzadas. Con frecuencia se emplean también mezclas con exponentes de otros grupos de sustancias alérgicas, lo que hace imposible deducir sin más la causalidad de la afección observada. Además, no siempre se pueden averiguar todos los agentes contenidos en la mezcla original, de modo que podría quedarse sin analizar un agente alergológicamente relevante. Por tanto los agentes no incluidos en la Lista de valores MAK y BAT y que pertenecen a grupos que, de acuerdo con la experiencia, pueden desencadenar una sensibilización, deben manipularse con las correspondientes precauciones.

Cabe destacar expresamente que, por lo general, los plásticos endurecidos no presentan riesgo de sensibilización. Un riesgo de sensibilización, en cualquier caso bajo, es el vinculado a la liberación de monómeros residuales, como, por ejemplo, en procesos de mecanizado.

Entre los grupos de agentes que incluyen numerosos exponentes capaces de generar sensibilización en cutánea o en las vías respiratorias se incluyen los siguientes:

- Acrilatos y metacrilatos.
- Anhídridos de ácidos dicarboxílicos.
- Diisocianatos.
- Compuestos con glicidil (epóxidos).
- Polvos enzimáticos.
- Proteínas especiales de origen vegetal o animal.

Coloquialmente, se utiliza la denominación general «**isocianato**» tanto para referirse a los monoisocianatos, como a los diisocianatos y los poliisocianatos. No obstante, estas clases de compuestos exigen una diferenciación tanto en el plano de su aplicación como en el de las propiedades toxicológicas y alergológicas: algunos monoisocianatos, como el isocianato de metilo o el isocianato de fenilo, se utilizan casi exclusivamente en la síntesis de productos semimanufacturados o intermedios, como, por ejemplo, en la producción de insecticidas o pesticidas. Por su parte, los diisocianatos sirven, sobre todo, para la producción de poliuretanos que, a su vez, son transformados en colas, espumas aislantes, lacas y materiales espumados. Debido a su extendido uso, los diisocianatos son los únicos en los que se han diagnosticado efectos sensibilizantes en las vías respiratorias en seres humanos. Aunque también los monoisocianatos pueden presentar un marcado efecto irritante de las vías respiratorias y tampoco se puede descartar su efecto sensibilizante, las experiencias con los diisocianatos –que se consideran unos potentes alérgicos de las vías respiratorias– no justifican una clasificación de los monoisocianatos, por mera analogía, como agentes sensibilizantes de las vías respiratorias, sino que cada caso requiere su propia evaluación.

Un grupo muy amplio y, en cualquier caso, muy heterogéneo desde el punto de vista estructural y del efecto sensibilizante, es el formado por los **antibióticos**. El contacto con ellos en el contexto laboral puede producirse durante el aislamiento o la elaboración de los principios activos, la preparación y el envasado de los medicamentos, o bien al ser usado en los ámbitos de la medicina humana y la medicina animal. Una sensibilización de la piel puede propiciar, en el caso de una posterior administración por vía parenteral, una reacción alérgica sistémica (incluyendo la anafilaxia) o un eccema de contacto hematógeno. Existen múltiples informes sobre sensibilizaciones de las vías respiratorias o eccemas alérgicos de contacto provocados por el contacto con exponentes de los antibióticos betalactámicos (sobre todo, penicilina y cefalosporina) en el entorno laboral. Las reacciones alérgicas tras

administración de medicamentos (por vía enteral o parenteral), por el contrario, se manifiestan casi siempre como reacciones de tipo inmediato mediadas por IgE. Pero también pueden aparecer otras reacciones inmunológicas, como los exantemas medicamentosos o también, en casos de gravedad, el eritema exudativo multiforme, el síndrome de Stevens-Johnson o el síndrome de Lyell. Asimismo, algunos exponentes de los antibióticos aminoglucósidos destacan por unas tasas de sensibilización relativamente altas, sobre todo como consecuencia de la administración de medicamentos en pieles erosionadas (de forma crónica). La descripción de casos de sensibilización cutánea en el trabajo por el contacto con aminoglucósidos es menos frecuente. Determinados antibióticos macrólidos, empleados especialmente en la cría de animales, pueden ocasionar reacciones inmunológicas en las vías respiratorias, así como eccemas de contacto (de origen aerógeno). De las reacciones alérgicas de contacto o de las reacciones alérgicas de las vías respiratorias a la mayor parte de los restantes antibióticos macrólidos, así como a antibióticos poliénicos o polipéptidos y también a la tetraciclina, solo se conocen, en cambio, unos pocos casos aislados.

De forma igualmente diferenciada deben considerarse los componentes de las **sustancias perfumadas**, muy distintos en su estructura y su potencia alergénica, así como en términos de relevancia clínica. Esto se hace evidente ya en los distintos componentes de las mezclas de fragancias analizadas de forma estándar. De otros muchos componentes de sustancias perfumadas no se dispone de resultados clínicos suficientes, ya que no se han analizado o se han analizado muy pocas veces con el test epicutáneo. La apenas descartable exposición extralaboral a las prácticamente ubicuas sustancias perfumadas complica la verificación de una sensibilización vinculada al contexto laboral.

V. Aerosoles

a) Definiciones generales

Los **aerosoles** son sistemas multifásicos de sólidos o líquidos particulados, dispersos en gases, especialmente aire. En el lugar de trabajo, los polvos, humos y nieblas pueden presentarse en forma de aerosoles.

Los **polvos** son dispersiones de sustancias sólidas en gases, especialmente en aire, que suelen generarse como resultado de procesos mecánicos o de turbulencias.

Las partículas suspendidas en el aire pueden consistir en partículas primarias libres finas o ultrafinas, pero también en agregados o aglomerados de estas. En este sentido, se emplea la nomenclatura siguiente:

- Las **partículas primarias** son partículas individuales compactas, reconocibles como tales mediante microscopio electrónico, incluso cuando se unen a otras para formar agregados o aglomerados.
- Los **agregados**²⁸⁾ son grupos de partículas primarias firmemente unidas entre sí.
- Los **aglomerados**²⁸⁾ son grupos de partículas (partículas primarias o agregados) que se mantienen unidas por fuerzas débiles (en especial por las fuerzas de van der Waals). Pueden volver a separarse en unidades más pequeñas por la acción de energías de baja intensidad (por ejemplo, por aplicación de ultrasonidos en suspensiones acuosas).

Los **polvos fibrosos** son dispersiones de fibras inorgánicas u orgánicas de determinado tamaño en gases, especialmente en aire (véase apartado III, «Polvos fibrosos»). Los polvos fibrosos inorgánicos se generan en el procesamiento mecánico, sobre todo de materiales de crecimiento fibroso o de productos formados total o parcialmente por fibras naturales o artificiales. También se cuentan entre los polvos fibrosos los fragmentos resultantes de fracturas fibrosas de minerales sin desarrollo fibroso y de productos no fibrosos. Asimismo, pueden liberarse fibras como resultado de procesos de erosión.

Los **humos** son dispersiones ultrafinas de sustancias sólidas en gases, especialmente en aire, generadas en procesos térmicos (por ejemplo, humo de soldadura, humo de óxidos metálicos, hollín o cenizas en suspensión) o químicos (por ejemplo, en la reacción de amoníaco con cloruro de hidrógeno).

Las **nieblas** son sustancias líquidas particuladas (gotas) dispersas en gases, especialmente en aire. Se generan como resultado de la pulverización de líquidos, de la condensación desde la fase de vapor o de determinados procesos químicos (por ejemplo, nieblas aceitosas o cloruro de hidrógeno en presencia de aire húmedo).

²⁸⁾ Los términos «agregado» y «aglomerado» no se utilizan de manera unificada a escala internacional. Véase al respecto, por ejemplo, las definiciones de la norma ISO 14887, del certificado NIST, de la BSI, de la IUPAC, etc.

²⁹⁾ A la hora de medir la forma y el tamaño de las partículas aerotransportadas, no puede diferenciarse entre partículas compactas y agregados y aglomerados del mismo tamaño. Tampoco es posible la diferenciación entre gotas de líquido y partículas sólidas. Dado que en las mediciones de aire tampoco es posible realizar diferenciar con el microscopio de electrones si los grupos almacenados conjuntamente de partículas primarias ultrafinas son agregados o aglomerados, estos grupos de partículas observadas en mediciones reciben en la práctica la denominación sintetizada de «agregados y aglomerados (A+A)».

Las definiciones de las **partículas ultrafinas y los aglomerados y agregados de estas** se recogen en el apartado Vh.

Las **partículas ultrafinas**, componentes de polvos y humos, se caracterizan por un diámetro de movilidad equivalente (D_M) inferior a 100 nm, que se corresponde con un diámetro de difusión equivalente (D_{ae}) inferior a 100 nm (véase apartado Vh y la documentación «Aerosoles» de 1997).

La fracción **respirable (R)** y la **fracción inhalable (I)** son las fracciones de aerosol relevantes para la salud (de acuerdo con la norma UNE-EN 481) que tienen asignados valores límite en la actualidad (véase Vd).

b) Propiedades que determinan los efectos de los aerosoles

Los agentes en forma de partículas pueden ocasionar diferentes enfermedades en los órganos respiratorios. En líneas generales, estas pueden atribuirse a efectos de sobrecarga del pulmón, efectos de irritación química, efectos fibrogénicos, efectos tumorigénicos, efectos alergizantes u otros efectos tóxicos. El efecto está condicionado, entre otros factores, por el lugar de depósito de las partículas y gotas inhaladas dentro del tracto respiratorio. El depósito de las partículas y gotas, así como la intensidad y la velocidad de los efectos originados, se ven afectadas fundamentalmente por el tamaño, la masa, la densidad específica, la forma, la superficie, la composición química, la biopersistencia, la solubilidad y las propiedades higroscópicas de las partículas.

Estos parámetros pueden influir tanto de forma independiente entre sí como de forma combinada. El efecto de las partículas más gruesas es, básicamente, proporcional a la masa, o bien al volumen.

A diferencia de las partículas más gruesas, en todos los **aerosoles formados por partículas ultrafinas** son de especial importancia su gran superficie específica, la menor densidad del aglomerado en relación a la densidad del material que presentan las partículas ultrafinas, su mayor solubilidad y su absorción por las células. Estas propiedades de las partículas ultrafinas pueden ser significativas para otros efectos tóxicos. Cuando se depositan agregados o aglomerados de partículas ultrafinas, su efecto depende también de si estas se desagregan o no en el medio de los fluidos pulmonares.

En los fluidos pulmonares, las sustancias en forma de partículas suelen presentar una biodisponibilidad diferente a las solubilidades descritas en la literatura especializada y establecidas generalmente en agua y, en su caso, también en otros solventes. Por esto, tampoco es directamente extrapolable al medio pulmonar una baja solubilidad deducida de los datos de solubilidad de una sustancia. Teniendo en cuenta la diversidad de las sustancias cuyas partículas se depositan en los fluidos pulmonares, en casos puntuales pueden darse también alteraciones de la respectiva toxicidad debido a efectos de enmascaramiento y de desenmascaramiento, como cuando, por ejemplo, se presentan partículas con superficies adsorbentes.

En los fluidos pulmonares pueden observarse no solo la disolución de partículas (por ejemplo, de las partículas metálicas) y la absorción de las sustancias diluidas, sino también transformaciones de su estructura. Así, por ejemplo, determinadas fibras de vidrio se gelatinizan (esto es, pierden su solidez y se vuelven «gomosas»), o se deshilachan las fibrillas de las fibras de crisotilo, lo que, en este caso, conlleva una multiplicación de la cantidad de fibras especialmente finas. Tales procesos de deshilachamiento, entretanto, se

han observado también en otros agentes fibrosos. Aún no se han investigado suficientemente las propiedades de las fibras ultrafinas (por ejemplo, los nanotubos) en sistemas biológicos.

c) Inhalación, depósito y eliminación de aerosoles en los órganos respiratorios

Entrada

La entrada de polvos y humos en el cuerpo tiene lugar principalmente a través de las vías respiratorias. En el caso de las nieblas, también puede revestir importancia la entrada a través de la piel.

El depósito y el transporte de partículas sólidas y gotas en el interior de las vías respiratorias están condicionados por el tamaño, la forma y la densidad específica de las partículas sólidas y gotas en cuestión.

Junto con las propiedades de las partículas, los siguientes factores influyen en gran medida en la distribución del aerosol inhalado por las distintas subregiones de las vías respiratorias:

1. Diferencias individuales en la anatomía de las vías respiratorias.
2. Hábitos respiratorios individuales, en particular debido a diferentes transiciones de la respiración nasal a la respiración bucal durante el trabajo físico, así como diferentes frecuencias respiratorias, diferentes flujos respiratorios y, por consiguiente, diferentes volúmenes respiratorios.
3. Alteraciones fisiopatológicas de los órganos respiratorios (por ejemplo, enfermedades obstructivas de las vías respiratorias).

Un parámetro determinante para las partículas con un diámetro superior a los 0,5 μm contenidas en el aerosol es el **diámetro aerodinámico** (D_{ae}). El diámetro aerodinámico de una partícula de cualquier forma y densidad, se define como el diámetro geométrico de una esfera de densidad 1 g/cm^3 con la misma velocidad de sedimentación en el aire en calma o en flujo laminar. Esta definición es igualmente válida para partículas fibrosas. El diámetro aerodinámico de las fibras está determinado esencialmente por el diámetro de la fibra en cuestión, y, en menor medida, por su longitud. En fibras largas ($l \gg d$), equivale aproximadamente al triple del diámetro.

En partículas isométricas con diámetros inferiores a 0,5 μm , el **diámetro de difusión equivalente** (D_d) es el que determina el lugar de depósito en las vías respiratorias. El diámetro de difusión equivalente de una partícula coincide con el diámetro geométrico de una esfera que, en el mismo medio de dispersión (el aire, en el lugar de trabajo), presenta la misma velocidad de difusión que la partícula analizada.

De forma general, ha de diferenciarse entre los porcentajes de los aerosoles que acceden a las diferentes regiones de las vías respiratorias, y los subconjuntos de estos porcentajes que, en este proceso, se depositan en dichas regiones.

El depósito puede producirse tanto durante la inhalación como durante la exhalación. Una parte de las partículas inhaladas no se deposita en las vías respiratorias, por lo que vuelve a ser exhalada.

Desde el punto de vista de la toxicología y la medicina laboral, son de especial relevancia los siguientes porcentajes de aerosol que, durante el proceso de la respiración, acceden a los órganos respiratorios y se depositan en ellos (véase figura 1):

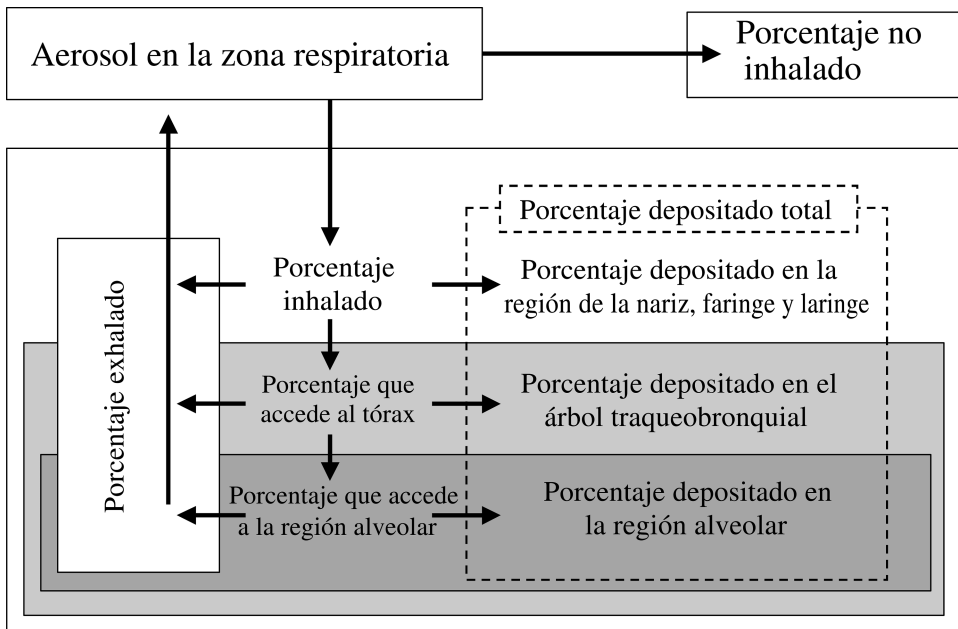


Figura 1. Relación entre las fracciones de aerosol en la zona respiratoria (definidas por la toxicología y medicina laboral) y su deposición.

La transición de la fracción inhalada de aerosol en la zona respiratoria hacia el torax y la región alveolar (alvéolos, bronquiolos sin cilios y conductos alveolares) está señalada por flechas verticales. Las flechas que apuntan a la derecha muestran la transición a las fracciones depositadas en los tres sectores del sistema respiratorio, las flechas hacia la izquierda muestran el flujo desde allí hacia la fracción exhalada.

Del conjunto de partículas presentes en la zona respiratoria, se inhala solo una parte (que se denomina **porcentaje inhalado**). A este respecto, son determinantes las velocidades de aspiración por la boca y por la nariz, así como las condiciones de circulación del aire alrededor de la cabeza. Mientras que las partículas más pequeñas ($D_{ae} < 5 \mu\text{m}$) son inhaladas en su práctica totalidad, la fracción de partículas que pueden ser inhaladas disminuye con las partículas de mayor tamaño.

Del **porcentaje inhalado**, las partículas sólidas y gotas de mayor tamaño ($D_{ae} > 15 \mu\text{m}$) se depositan casi exclusivamente en la región extratorácica, es decir, en la nariz, la faringe y la laringe.

Del **porcentaje que accede al tórax**, una parte de las partículas sólidas y gotas menores se deposita en la región traqueobronquial o en la región alveolar.

El **porcentaje que accede a la región alveolar** comprende aquellas partículas que logran penetrar hasta las regiones no ciliadas —es decir, los alveolos, los bronquiolos terminales (no ciliados) y los ductos alveolares—, en las que se deposita un subconjunto de dichas partículas.

Depósito y eliminación

Porcentaje (extratorácico) depositado en la región de la nariz, la faringe y la laringe
 Porcentaje del aerosol que, tras la inhalación, se deposita en la región de la nariz, la boca, la faringe y la laringe, y que puede pasar al tracto digestivo. La eliminación del material

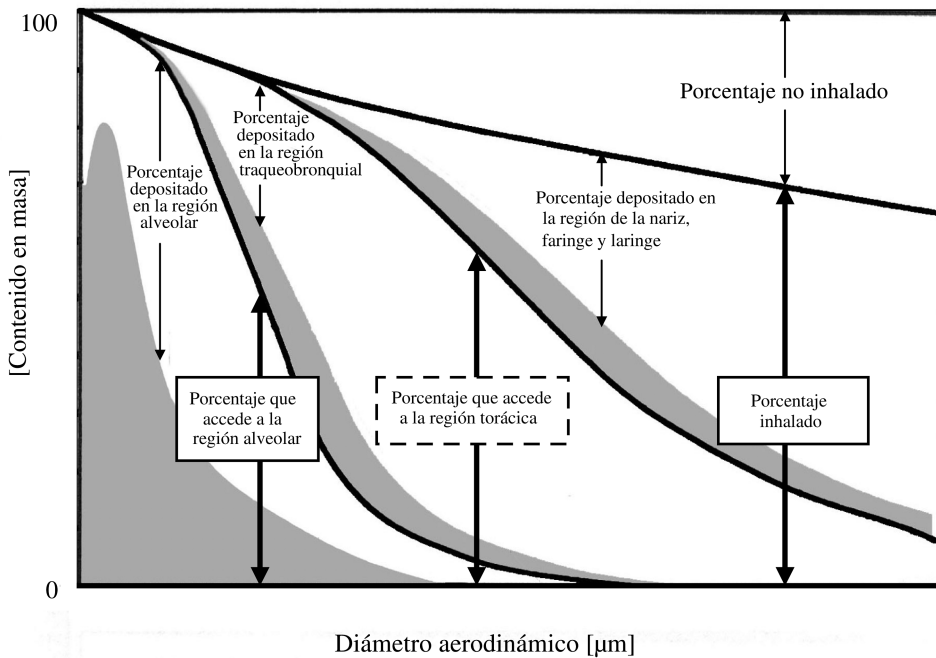


Figura 2. Representación esquemática de la fracción relevante de aerosol en el sistema respiratorio definida por la toxicología y medicina laboral.

Junto a las fracciones depuestas en los diferentes sectores del sistema respiratorio, se exponen también las fracciones exhaladas. Los porcentajes en los dos recuadros con línea continua corresponden a las fracciones para las cuales se derivan valores MAK (fracciones «R» e «I»). El eje de abscisas no se encuentra a escala, ya que no se puede establecer una relación exacta entre la deposición de partículas en los compartimentos pulmonares y el tamaño de las mismas.

(clearance) de esta región de las vías respiratorias se completa como máximo al cabo de unas pocas horas.

Porcentaje depositado en la región traqueobronquial

Se entiende como tal el porcentaje del aerosol que accede al tórax depositado en la región del aparato de depuración mucociliar del árbol traqueobronquial.

En una persona sana, las partículas isométricas de diámetro superior a 7 µm se eliminan completamente de la región traqueobronquial en el plazo de un día. Existen indicios de que una parte de las partículas más pequeñas y especialmente las partículas ultrafinas, se alojan en la región traqueobronquial durante varias semanas. La eliminación es más lenta cuanto más pequeñas sean las partículas.

Porcentaje depositado en la región alveolar

Se entiende como tal el porcentaje de aerosol que se acumula en la región alveolar, así como en la región de los bronquiolos no ciliados (*Bronchioli respiratorii*, en la terminología histológica) y los conductos alveolares (*Ductus alveolares*). Aquí no se produce depuración mucociliar. Este subconjunto puede pasar, a través de los tejidos intersticiales

de los pulmones (*Interstitialium*) al sistema linfático, y –en especial las partículas ultrafinas– también a los capilares sanguíneos. Los macrófagos alveolares son capaces de fagocitar partículas y también, mediante la deglución, de llegar con estas al tracto digestivo a través del árbol traqueobronquial. En el caso de las partículas de baja solubilidad, el porcentaje depositado en la región alveolar puede tardar promedios de entre meses y años en ser eliminado de los pulmones.

Porcentaje depositado total

El porcentaje depositado total es aquel porcentaje del aerosol que es inhalado pero no es posteriormente exhalado. Este porcentaje comprende las partículas y gotas depositadas en la nariz, la faringe y la laringe, en el árbol traqueobronquial y en las vías respiratorias inferiores no ciliadas, por lo que incluye todos los intervalos de tamaño de la fracción de polvo inhalable.

Ha de tenerse en cuenta que las gotas y partículas solubles retenidas se extienden sobre la superficie de los órganos respiratorios y pierden su forma. Los porcentajes solubles pueden ser absorbidos, lo que significa que, una vez disueltos y en función de su propagación, los componentes de las partículas ya no actúan solo sobre células locales. Pueden acceder a la circulación sanguínea y al sistema linfático, y actuar en un nivel sistémico.

Los porcentajes no solubles pueden ser fagocitados por macrófagos o, en parte, ser absorbidos por las células epiteliales de los pulmones y transferidos de la región alveolar al intersticio pulmonar. Las partículas ultrafinas tienen especial facilidad para introducirse en el torrente sanguíneo por esta vía.

El mecanismo de eliminación mucociliar o clearance mucociliar permite transportar los porcentajes no disueltos y no absorbidos desde el árbol traqueobronquial hacia la laringe. También las partículas retenidas en la región de la nariz, la faringe y la laringe pueden ser transportadas en dirección a la laringe. Desde ahí, pasan, mediante la deglución, al tracto digestivo –donde pueden actuar en determinados casos–, o bien son expulsadas de la zona respiratoria y del cuerpo mediante la tos/expectoración o la acción de sonarse.

d) Convenios sobre medición de partículas asociada a su acción patógena: Establecimiento de fracciones para la metrología

En la medición de la concentración de partículas, deben registrarse, de acuerdo con lo expuesto en el subapartado c, las distintas partículas responsables de la acción patógena en los órganos respiratorios. Para ello, los aparatos de muestreo y medición deben posibilitar una separación de las partículas en suspensión en el aire según su diámetro aerodinámico, relacionado con el depósito que tiene lugar en las vías respiratorias durante la respiración. Para el registro de diferentes fracciones de las partículas presentes en el aire de los lugares de trabajo mediante aparatos de medida y muestreo, no obstante, solo se han establecido internacionalmente tres funciones de separación (véase la norma UNE-EN 481)³⁰). Estas se basan en los datos experimentales recabados bajo condiciones ambientales promediadas correspondientes a los porcentajes de aerosol que acceden a las distintas regiones de los órganos respiratorios.

De este modo, se registran metrológicamente como fracciones los tres porcentajes depositables con inclusión del porcentaje posteriormente exhalado. Así, se registran como

³⁰) UNE-EN 481 (1995): Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles. UNE/AENOR, C/ Génova, 28004 Madrid, España.

fracciones aquellos porcentajes de aerosol que penetran en las regiones de los órganos respiratorios relevantes en términos de toxicología y medicina laboral (véase las figuras 1 y 2).

- 1) **Fracción inhalable (I):** La función de separación se corresponde con la probabilidad media de inhalación del total de partículas y gotas en sus distintos diámetros aerodinámicos (porcentaje inhalado).
- 2) **Fracción torácica:** Como subconjunto de la fracción inhalable, la función se corresponde con la probabilidad media de que las partículas y gotas, en sus distintos diámetros aerodinámicos, penetren en el árbol traqueobronquial y la región alveolar (porcentaje que accede al tórax).
- 3) **Fracción respirable (R):** Como subconjunto de la fracción torácica, la función se corresponde con la probabilidad media de que las partículas y gotas, en sus distintos diámetros aerodinámicos, lleguen a la región alveolar (porcentaje que accede a la región alveolar).
- 4) **Fracción extratorácica:** Esta fracción resulta de la diferencia entre la fracción inhalable y la fracción torácica (véase la figura 2).
- 5) **Fracción traqueobronquial:** Esta fracción resulta de la diferencia entre la fracción torácica y la fracción respirable (véase la figura 2).

Esta metodología analítica se justifica para partículas higroscópicas por el hecho de que, debido a la absorción de humedad, su diámetro aerodinámico puede aumentar al acceder a las regiones de los órganos respiratorios, por lo que el lugar y la cantidad depositada pueden variar de manera impredecible.

e) Aerosoles fibrogénicos

Por **polvos fibrogénicos** se entienden aquellos aerosoles, incluidas las gotas, que contienen partículas de baja solubilidad capaces de ocasionar enfermedades neumoconióticas acompañadas de fibrosis (por ejemplo, silicosis). Para la aparición de este tipo de enfermedades es necesario que el aerosol se deposite en el espacio alveolar. Para valorar los efectos de los aerosoles fibrogénicos, hay que remitirse, por tanto, a la concentración de la fracción respirable o «R».

f) Valor límite general de polvo

Como «valor límite general de polvo» se establece una concentración de la fracción respirable (R) para polvos granulares biopersistentes (GBS)³¹⁾ de 0,3 mg/m³³²⁾ y una concentración de la fracción inhalable (I) de 4 mg/m³.

Es admisible la desviación de la fracción I en consonancia con lo expuesto en el apartado V, subapartado g. El grado de las desviaciones admisibles no debería superar el doble del valor límite general de polvo; véase la recopilación «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations».

Con el valor límite general de polvo se busca evitar efectos no específicos (por ejemplo, efectos de sobrecarga) en los órganos respiratorios. Este valor es aplicable a polvos de baja solubilidad o insolubles que no estén regulados de alguna otra forma, o a mezclas de

³¹⁾ Se excluyen las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh.

³²⁾ Para polvos con una densidad de 1 g/cm³

polvos. Esto es igualmente válido cuando existen valores MAK específicos para los distintos componentes de un polvo y se cumple con estos. El ámbito de aplicación no abarca las partículas solubles, especialmente las sales de yacimientos de halita y sal de potasio, así como tampoco las partículas ultrafinas (véase Vh) o de dispersión gruesa.

El cumplimiento del valor límite general de polvo solo protege de un riesgo para la salud, si se garantiza que el polvo no presenta ningún efecto tóxico específico adicional.

g) Desviación de valores MAK

Los valores MAK para aerosoles identificados con una referencia al apartado V, subapartado g («Vg») se calculan a partir de valores promediados para exposiciones prolongadas (*no observed adverse effect level*, NOAEL).

El perjuicio que estos polvos ocasionan al órgano respiratorio consiste en efectos a largo plazo, que están condicionados de forma decisiva por la concentración del aerosol durante un periodo de tiempo prolongado. Los respectivos valores MAK se corresponden con los valores promediados para exposiciones prolongadas (NOAEL), pero se refieren a una jornada laboral. Dado que los valores promediados para exposiciones prolongadas se componen de valores medios para una jornada laboral de distintos grados, es tolerable que valores individuales para una jornada laboral rebasen el valor MAK. La frecuencia y el grado en que son admisibles las desviaciones se establecen con arreglo a los conocimientos de toxicología y medicina laboral; véase el documento «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations – Peak limitation: limitation of exposure peaks and short-term exposures». Se prescinde de una aplicación adicional de las categorías de valores para exposiciones cortas.

Para todos los demás aerosoles, sí han de tenerse en cuenta las categorías de valores para exposiciones cortas (véase apartado «Limitación de los picos de exposición»).

h) Partículas ultrafinas, aglomerados y agregados

Las partículas primarias ultrafinas se calculan de acuerdo a su diámetro de movilidad equivalente (D_M) inferior a 100 nm (o al correspondiente diámetro de difusión equivalente (D_{ae}) inferior a 100 nm). Pueden presentarse en el aire del lugar de trabajo de manera aislada o, más frecuentemente, como componentes básicos de agregados y aglomerados. Su presencia en estos puede visualizarse, por ejemplo, mediante microscopía electrónica. Al caracterizar el riesgo potencial de **las partículas primarias ultrafinas**, incluidos sus agregados y aglomerados, son importantes los siguientes aspectos:

- Las partículas se generan fundamentalmente en procesos de combustión y reacciones en fase gaseosa.
- Los mecanismos de depósito en el tracto respiratorio dependen del movimiento molecular browniano.
- El efecto de las partículas en el tracto respiratorio no aumenta tanto en correlación a la masa como lo hace en proporción a la superficie de las partículas o a su concentración en número.
- La probabilidad de la formación de agregados o aglomerados depende, entre otros factores, de la concentración de partículas primarias en el aire del lugar de trabajo.

Notas complementarias:

En el caso de los **polvos** y los **humos** se miden, dependiendo del establecimiento del correspondiente valor límite, la fracción inhalable (I) o la fracción respirable (R). En el caso de las **nieblas**, la fracción inhalable (I) es la que ha de medirse.

Los aparatos de medición que registran el polvo fino según se define en el Convenio de Johannesburgo –anteriormente de uso común en Alemania–, cumplen con los requisitos para el registro de polvo R recogidos en la norma UNE-EN 481.

Cuando se utilicen aparatos de medición que registren la fracción o fracciones de interés según una función de separación diferente a la indicada, el resultado debe ser corregido mediante un factor de conversión dependiente de la distribución por tamaño de partícula. En estos casos, debe demostrarse la validez de tales procedimientos.

Cabe resaltar que no puede partirse automáticamente de una equivalencia entre la actual fracción de polvo inhalable («I») y el llamado «**total dust**» (polvo total), un término que sigue estando ampliamente extendido en la literatura científica internacional. La expresión «total dust» no puede entenderse actualmente como una magnitud unificada. Los aparatos de medición que registran esta magnitud requieren forzosamente una validación.

Las fracciones PM_{10} y $PM_{2.5}$ registradas a través de mediciones del aire exterior para la protección ambiental, están definidas en la norma ISO 7708. En este sentido, la fracción PM_{10} se corresponde con la «fracción torácica» (curva de distribución con un grado de separación del 50 % para partículas de 10 μm), mientras que la fracción $PM_{2.5}$ se describe como una curva de distribución con un grado de separación del 50 % para partículas de 2,5 μm . Según dicha norma, a la fracción R le correspondería la fracción PM_4 .

Para la medición de **polvos fibrosos** no se establecen fracciones basadas en criterios aerodinámicos. En su lugar, han de determinarse mediante microscopio la longitud y el diámetro de las fibras (véase apartado III, «Agentes cancerígenos», «Polvos fibrosos»).

VI. Limitación de los picos de exposición

Los valores MAK se conciben y aplican como valores medios para 8 horas. Sin embargo, las concentraciones reales de los agentes en el aire del lugar de trabajo presentan con frecuencia considerables fluctuaciones. Se debe controlar la desviación por encima del valor medio para evitar irritaciones locales, molestias indebidas y efectos adversos sistémicos.

Los efectos sobre la salud que se producen al sobrepasarse el valor MAK por un corto periodo de tiempo dependen fundamentalmente del modo de acción característico de los respectivos agentes. Desde el año 2000, los agentes se han evaluado de forma individual y se han establecido factores de desviación específicos para cada agente (relación entre el pico de concentración permitido durante un corto periodo de tiempo y el valor MAK). Para los agentes de la categoría I, por lo general no debe ser sobrepasado el valor MAK (factor de desviación 1= «valor basal por defecto»), a no ser que los datos disponibles permitan establecer otro factor de desviación. Para determinados agentes se han establecido factores de desviación > 1. Para los agentes de la categoría II, el valor basal asciende a 2. En casos justificados se han establecido, también aquí, desviaciones de este valor basal. Por motivos de medición, los valores de corta duración para los agentes de estas dos categorías se han establecido para un periodo de 15 minutos. Para periodos de medición más largos, ver «MAK Value Documentations». La frecuencia con la cual se permite exceder los valores límite por jornada laboral, la distancia entre los diferentes picos de exposición y la duración total permitidas para las desviaciones por encima del valor límite han de considerarse como un convenio.

Sin embargo, todos los agentes deben cumplir el valor medio de 8 horas³³⁾.

Este concepto tiene en cuenta no solo los requisitos toxicológicos, sino también la aplicabilidad analítica.

Sobre estas bases se han establecido las dos categorías siguientes relativas a la limitación de la superación de las concentraciones en el lugar de trabajo; ver también «Peak limitation» en «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations»³⁴⁾.

Factores de desviación como duración, frecuencia e intervalo de la desviación

Categoría	Factores de desviación***)	Duración	Frecuencia por jornada laboral	Intervalo
I Agentes para los que se puede establecer un valor límite debido a su efecto irritante local, o agentes sensibilizantes por inhalación	1*)	15 min, valor medio**)	4	1 h
II Agentes con riesgo de absorción	2*)	15 min, valor medio	4	1 h

* Valor basal, por lo demás hasta un máximo de 8 dependiente del agente químico.

** En algunos casos se puede establecer un valor momentáneo (concentración que no debe ser sobrepasada en ningún momento).

*** Solo para agentes con un factor de desviación > 1.

³³⁾ Véase, de todos modos, el apartado Vg.

³⁴⁾ Puede obtenerse en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

En la Lista de valores MAK y BAT (Parte IIa), figuran las respectivas categorías con los respectivos factores de desviación entre paréntesis bajo la abreviatura «Desvia». A los agentes cancerígenos sin MAK se les asigna un «-».

Se han publicado métodos analíticos para el control ambiental de los lugares de trabajo («Air monitoring methods»)³⁵. Los datos relativos a los diferentes agentes se incluyen en la justificación de los valores MAK³⁵.

VII. Absorción dérmica

La absorción de agentes por vía dérmica durante el trabajo puede contribuir de forma decisiva a la exposición interna del trabajador o incluso ser la vía de absorción más significativa.

El estrato córneo (*Stratum corneum*) de la piel constituye la única barrera importante frente a la absorción de agentes. Las propiedades físico-químicas de un agente determinan su capacidad de absorción a través de esta barrera. La tasa de absorción dérmica también se ve influenciada por las condiciones del lugar de trabajo y por factores individuales. Por vía percutánea se pueden absorber agentes sólidos, líquidos y gaseosos. En el caso de muchos agentes, la piel forma un depósito a partir del cual la absorción continúa produciéndose incluso después de la exposición. La ropa de trabajo habitual no protege frente a una absorción dérmica de agentes. Solo es posible realizar una cuantificación de los agentes absorbidos por vía dérmica mediante biomonitorización (véase el apartado XI, «Vigilancia de la salud»).

La notación «H» solo procede cuando la exposición por vía dérmica contribuya al efecto crítico considerado para establecer el valor MAK, de forma que éste no sea suficientemente protector. Esto no solo se aplica a efectos sistémicos, sino también a la sensibilización de las vías respiratorias, siempre que el efecto esté relacionado inequívocamente con la exposición dérmica. No procede la notación «H», si no se produce un efecto tóxico por absorción dérmica en condiciones del lugar de trabajo, independientemente de la capacidad de absorción de la sustancia. Con los agentes del apartado IIb se procede igual que para los que tienen MAK asignado; es decir, se les añade notación «H» cuando se considera probable que se produzca una absorción toxicológicamente significativa y se cumpla alguno de los criterios para tal notación. Bajo tales condiciones se ha detectado una considerable absorción de la fase gaseosa, especialmente en el caso de agentes anfílicos. De forma análoga a los agentes con MAK, los agentes del apartado IIb se procesan y marcan con «H» si se considera probable que se produzca una absorción relevante desde el punto de vista toxicológico y se cumple uno de los criterios de marcado. En el caso de agentes cancerígenos de la categoría 1 y 2, así como de agentes con posible efecto cancerígeno de la categoría 3 sin MAK, se le asigna la notación «H» en caso de que se considere probable que de la absorción percutánea resulte una contribución notable a la exposición interna de la persona. Para evaluar adecuadamente las medidas necesarias desde el punto de vista de la higiene en el lugar de trabajo, hay que remitirse a la documentación de cada agente.

³⁵) Puede obtenerse en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

A un agente se le asigna la nota «H» si se cumple uno de los criterios siguientes:

1. Asignación basada en estudios con seres humanos

Estudios de campo científicamente documentados demuestran que la absorción percutánea es significativa en la práctica en personas que manipulan el agente:

Se puede afirmar con certeza que la absorción percutánea es responsable de una parte de la exposición interna, la cual puede contribuir a producir efectos tóxicos.

2. Asignación basada en estudios en animales

En estudios de experimentación animal se constata una absorción percutánea, y esta exposición puede contribuir a producir efectos tóxicos.

3. Asignación basada en estudios *in vitro*

La absorción percutánea se cuantifica a través de métodos validados, y de resultar relevante dicha exposición puede ejercer efectos tóxicos. Con estos métodos se determina el flujo a través de la piel, y se calcula la constante de permeabilidad, o bien se deriva de datos previos sobre la absorción proporcional de la dosis aplicada (% absorbido por unidad de tiempo y área de superficie de la piel).

4. Asignación basada en modelos teóricos

A partir de analogías o de cálculos de modelos matemáticos se considera probable una absorción percutánea importante, y esta exposición puede contribuir a producir efectos tóxicos.

Los criterios de 1 a 4 están clasificados jerárquicamente, asignándose la mayor importancia a los datos de seres humanos. El apartado «Criteria for designation with an “H”», dentro de la colección «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations» contiene una representación detallada de los criterios cuantitativos³⁶).

En la Lista de valores MAK y BAT están marcados con la notación «H» bajo la abreviatura «Abs derm». Dicha nota «H» no hace alusión a una posible irritación cutánea.

VIII. Valores MAK y embarazo

El cumplimiento de los valores MAK y BAT no garantiza en todos los casos la protección del feto, ya que numerosos agentes no han sido investigados respecto a sus posibles efectos teratogénicos o solo lo han sido parcialmente.

Definición

La Comisión entiende el término «teratogénico» o tóxico para el desarrollo en su sentido más amplio, es decir, en el sentido de cualquier agente cuya acción altere el desarrollo normal del feto o que provoque, pre o postnatalmente, la muerte o daños morfológicos o funcionales permanentes en el feto.

³⁶) Criterios para la designación con una «H» (2017) pueden obtenerse en <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0hmrkkrie5617>

Estudios en seres humanos

Los estudios epidemiológicos que proporcionan datos sobre los efectos teratogénicos de agentes en el ser humano son de especial importancia para su evaluación. Debido a las limitaciones de tales estudios, tales como deficiencias metodológicas, bajo poder estadístico, exposición a mezclas de agentes, factores personales que influyen o el estilo de vida, en la mayoría de las veces no es posible determinar de forma clara los efectos y umbrales de acción específicos de los agentes.

Estudios de experimentación animal

La evaluación de las propiedades tóxicas para el desarrollo que poseen las diferentes sustancias se efectúa principalmente basándose en estudios de experimentación animal. A este respecto, los estudios realizados según guías de ensayo reconocidas a nivel internacional, como puedan ser las guías de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) o similares (por ejemplo, Japón), son de una especial importancia. Para determinar la toxicidad prenatal, es relevante sobre todo la guía de ensayo 414 de la OCDE. El análisis de la toxicidad peri y postnatal, y en menor medida también de la toxicidad prenatal, se realiza principalmente en estudios de una generación según la guía de ensayo de la OCDE 415, en estudios de dos generaciones según la guía de ensayo de la OCDE 416 o en pruebas de detección según las guías de ensayo de la OCDE 421 y 422. Cuando existan estudios no realizados según estas guías de ensayo deberá evaluarse de forma individual su valor informativo. A este respecto, los criterios más importantes son una muestra de animales lo suficientemente grande, el uso de grupos de dosis distintos con la deducción de un NOAEL (*no observed adverse effect level*), análisis con la profundidad adecuada (análisis externo, óseo y visceral de los fetos en los estudios de toxicidad en el desarrollo) y la documentación adecuada de los resultados.

Los estudios de inhalación son especialmente importantes para evaluar los efectos teratogénicos de los agentes en el puesto de trabajo. No obstante, también se pueden tener en cuenta estudios con vía de administración oral o dérmica si los datos existentes no impiden una extrapolación a la situación de inhalación (por ejemplo, en el caso de un efecto pronunciado de primer paso). Por regla general, no se recurre a estudios realizados con vías de administración que no sean relevantes para el ser humano (por ejemplo, intraperitoneal). En estudios con vía de administración oral se suelen alcanzar dosis más elevadas que en los que se realizan por vía dérmica o por inhalación. Por esta razón se detectan efectos que solo aparecen en un rango de dosis alto. Por eso, en las guías de ensayo mencionadas se aplican 1000 mg/kg de peso corporal como dosis máxima de ensayo (*limit dose*). Tales efectos con dosis elevadas no suelen ser relevantes para evaluar los efectos teratogénicos a concentraciones cercanas al valor MAK. Los daños fetales que se observan en presencia de una marcada toxicidad materna son menos importantes para la situación en el puesto de trabajo, ya que estos se evitan respetando el valor MAK. Especialmente relevantes son los resultados con dosis o concentraciones a las que se observa una toxicidad materna escasa o nula.

Las especies preferidas de animales de experimentación en la guía de ensayo anteriormente mencionada para evaluar la toxicidad en el desarrollo prenatal (OCDE 414) suelen ser hembras de rata y conejo. En cambio, los estudios generacionales (por ejemplo, OCDE 415 y 416) y las pruebas de detección (por ejemplo, OCDE 421 y 422) se realizan normalmente solo con ratas de ambos sexos.

Para considerar el factor de incertidumbre en la evaluación de los estudios con animales es necesario mantener un intervalo suficiente entre el NOAEL para los efectos tóxicos para

el desarrollo en el estudio con animales y la exposición resultante respetando el valor MAK y/o el valor BAT. El intervalo necesario (o margen de seguridad) depende de una serie de factores muy diversos:

- Datos toxicocinéticos comparativos en seres humanos y animales.
- Conocimiento del perfil toxicocinético de un agente en el animal madre y en los embriones o fetos para evaluar las diferencias de exposición entre los órganos/tejidos maternos y fetales.
- Si no se dispone de tales datos, es fundamental evaluar las propiedades específicas de los agentes como el tamaño molecular, la liposolubilidad y la afinidad por las proteínas, ya que estas propiedades son determinantes para la transmisión transplacentaria del agente en la madre y definen la exposición interna de los embriones o fetos.
- El tipo y la gravedad de los resultados observados son factores importantes. Por tanto, los efectos graves, tales como la aparición frecuente de malformaciones específicas con dosis sin toxicidad materna simultánea deben tenerse más en cuenta que los efectos fetotóxicos menos graves, como lo son un peso fetal ligeramente reducido o un desarrollo óseo retardado.

La fijación del intervalo adecuado es, por tanto, un proceso específico para el agente estudiado que puede conducir a distintos resultados según la argumentación utilizada.

Grupos de riesgo para el embarazo

Basándose en las condiciones mencionadas, la Comisión examina todos los agentes químicos en el lugar de trabajo nocivos para salud con valor MAK o valor BAT con respecto a si es poco probable que se produzca un efecto teratogénico cuando se cumple con el valor MAK o BAT (grupo C), si un efecto tal no puede descartarse según la información disponible (grupo B) o si se ha detectado con seguridad (grupo A). No obstante, por el momento no es posible dar información sobre los efectos teratogénicos de una serie de agentes (grupo D). Esto se expone detalladamente en la correspondiente exposición de motivos.

Por consiguiente, se definen los siguientes grupos de riesgo para el embarazo:

Grupo A: El daño al embrión o feto en humanos se ha demostrado de manera inequívoca y es probable incluso si se respetan los valores MAK y BAT.

Grupo B: Según la información disponible, no se puede descartar un efecto teratogénico con una exposición igual al valor MAK y al valor BAT. En la justificación correspondiente se advierte, siempre que la evaluación de los datos por parte de la Comisión lo permita, de la concentración que correspondería a la clasificación en el grupo de embarazo C. Los agentes químicos con esta indicación llevan en la Lista de valores MAK y BAT la nota a pie de página «*Advertencia sobre la condición para el grupo C, véase justificación*».

Grupo C: No cabe presumir daños en el embrión o en el feto si se cumple con los valores MAK y BAT.

Grupo D: No existen datos para la evaluación del efecto teratogénico o los datos disponibles no son suficientes para una clasificación en uno de los grupos A, B o C.

A los agentes sin MAK ni BAT (agentes cancerígenos o agentes del apartado Iib) se les asigna un «-».

IX. Mutágenos de células germinales

Los mutágenos de células germinales provocan mutaciones genéticas en las células germinales, así como alteraciones cromosómicas estructurales o numéricas susceptibles de heredarse. Las repercusiones de las mutaciones de las células germinales en las generaciones posteriores abarcan desde las variaciones genéticas sin valor patológico hasta trastornos de la fertilidad, muerte embrionaria y perinatal, malformaciones más o menos graves o enfermedades hereditarias de diversa gravedad. El término mutagenicidad de las células germinales ha de distinguirse aquí de la mutagenicidad en células somáticas –que puede contribuir, como agente iniciador, a la aparición de cáncer–, y se refiere expresamente a las células germinales masculinas y femeninas.

Los estudios epidemiológicos realizados hasta la fecha no han aportado ninguna prueba de que una exposición a sustancias químicas o radiaciones haya causado enfermedades hereditarias en el ser humano. Bien es cierto que han podido demostrarse alteraciones cromosómicas estructurales en las células germinales de personas expuestas a radiaciones, pero, aun partiendo de esta observación, solo es posible deducir la sospecha de que la exposición en cuestión genera daños genéticos en los descendientes. La demostración de un aumento de la incidencia de enfermedades hereditarias condicionado por la exposición acarrea grandes dificultades metodológicas. En la población masculina existen numerosas enfermedades hereditarias de origen desconocido que aparecen en diferentes poblaciones con diferentes frecuencias. Debido a la alta aleatoriedad de la distribución de eventos de mutación en el genoma, no cabe contar con que un agente desencadene una enfermedad hereditaria característica concreta. En consecuencia, tampoco se prevé que en el futuro cercano se presenten pruebas de una relación causal entre la exposición a un agente y la aparición de enfermedades hereditarias.

En esta situación deben tomarse en consideración los resultados de estudios con animales a la hora de identificar potenciales mutágenos de las células germinales. El efecto mutagénico de los agentes en las células germinales puede revelarse con la aparición de una elevada frecuencia de mutaciones en los descendientes de los animales tratados. Además, la demostración de efectos genotóxicos en las células germinales o en células somáticas aporta información sobre el riesgo que plantean los agentes a las siguientes generaciones. Los mutágenos de células germinales se clasifican, en estrecha analogía con las categorías para agentes cancerígenos, en las siguientes categorías:

1. Mutágenos de células germinales cuyo efecto ha sido demostrado por una elevada tasa de mutaciones entre los descendientes de las personas expuestas.
2. Mutágenos de células germinales cuyo efecto ha sido demostrado por una elevada tasa de mutaciones entre los descendientes de los mamíferos expuestos.
- 3 A. Agentes para los que se ha demostrado un daño en el material genético de las células germinales en el ser humano o en un ensayo en animales, o para los cuales se ha constatado que provocan efectos mutágenos en células somáticas de mamíferos *in vivo* y que alcanzan de forma activa a las células germinales.
- 3 B. Agentes para los que, a causa de sus efectos genotóxicos en células somáticas de mamíferos *in vivo*, se puede deducir una sospecha de efecto mutagénico en células germinales. En casos excepcionales, agentes para los que no existen datos *in vivo*, pero que son claramente mutagénicos *in vitro* y presentan una similitud estructural con mutágenos *in vivo*.
4. No procede (‡)

5. Mutágenos de células germinales o agentes sospechosos (según la definición recogida en las categorías 3 A y 3 B) cuya intensidad de efecto se estima tan baja que, bajo cumplimiento de los valores MAK y BAT, solo cabe esperar una contribución mínima al riesgo genético para el ser humano.

(‡) La categoría 4 para agentes cancerígenos considera mecanismos de efectos no genotóxicos. Puesto que la mutación de células germinales se basa, por definición, en un efecto genotóxico, no procede contemplar tal categoría 4 para mutágenos de células germinales. En caso de que los resultados de nuevas investigaciones lo justifiquen, podría crearse a posteriori una categoría 4 para agentes genotóxicos cuya diana primaria no fuese el DNA (por ejemplo, los agentes puramente aneugénicos).

X. Agentes especiales

a) Peróxidos orgánicos

Los peróxidos orgánicos presentan grandes diferencias en cuanto a la intensidad del efecto inflamatorio y corrosivo sobre la piel y las mucosas: algunos provocan, incluso en estados muy diluidos y cantidades mínimas, profundas necrosis cutáneas o necrosis corneales con pérdida del ojo. La inhalación de los vapores causa irritaciones de distinta intensidad en las vías respiratorias. En la práctica, sin embargo, el riesgo de absorción es mínimo. Se han observado sensibilizaciones de tipo inmediato por inhalación. En los hidroperóxidos y en algunos peróxidos, se ha de contar, además, con una sensibilización por contacto.

En investigaciones *in vitro* se han podido detectar efectos mutagénicos con una serie de peróxidos orgánicos. Por otra parte, en algunos experimentos animales se han generado tumores por la acción de agentes como el peróxido de acetilo, peróxido de tert-butilo, peróxido de dilauroílo o hidroperóxido de alfa,alfa-dimetilbencilo.

Clasificación del efecto cutáneo

Prácticamente sin efecto cutáneo o efecto cutáneo muy débil:	<ul style="list-style-type: none"> Peróxido de di-terc-butilo Peróxido de dibenzoílo (50%) Peróxido de dilauroílo (50%)
Efecto cutáneo moderado:	<ul style="list-style-type: none"> Hidroperóxido de terc-butilo Peracetato de terc-butilo (50%)
Efecto cutáneo muy fuerte:	<ul style="list-style-type: none"> Hidroperóxido de alfa-alfa-dimetilbencilo Peróxido de metiletilcetona (40%) Peróxido de ciclohexanona, mezclas (50%) Peróxido de dicitlohexilo (50%) Peróxido de dibenzoílo (30%) Ácido peroxiacético (40%)

b) Gasolinas

La Comisión no puede decidirse a indicar un valor MAK para las gasolinas, ya que estas comprenden mezclas de muy diversa composición, como las gasolinas, las gasolinas especiales, las gasolinas blancas y las gasolinas de pirólisis. La toxicidad de las gasolinas depende principalmente del contenido altamente variable –en función del proceso de fabricación– en compuestos aromáticos (benceno, tolueno, xileno, etilbenceno, isopropilbenceno).

Los procedimientos propuestos para el establecimiento de valores MAK –basados únicamente en una valoración matemática de la composición de las mezclas de disolventes en estado líquido–, son rechazados por una cuestión de principios, ya que estos no pueden aportar información sobre las concentraciones reales en el aire respirado en el lugar de trabajo. La Comisión solo podrá pronunciarse de forma concreta cuando se disponga de resultados de investigaciones de mezclas definidas de vapores de gasolina (véase apartado I).

El contenido en aditivos como 1,2-dibromoetano o el 1,2-dicloroetano, entre otros, debe valorarse de manera específica (véase información sobre estos).

c) Refrigerantes, fluidos hidráulicos y otros lubricantes

Definición

Los agentes lubricantes son medios lubricantes basados en aceites minerales, aceites naturales o fluidos sintéticos. Por tanto, se consideran los lubricantes de preparación líquida, como los refrigerantes lubricantes y las grasas lubricantes de diversas consistencias (suspensiones físicamente coloidales de espesantes en aceites). Asimismo, se incluyen los fluidos hidráulicos, empleados en la transmisión de fuerza en sistemas hidrostáticos/hidrodinámicos, y que, a su vez, pueden ingresar en el circuito del lubricante refrigerante, por ejemplo, por contaminación.

Si se clasifican los agentes lubricantes en función de su clase o área de aplicación, han de distinguirse los lubricantes «automotrices» (aceites de motor, aceites de transmisión) de los lubricantes para áreas de aplicación industrial, como los refrigerantes lubricantes y los fluidos hidráulicos.

Desde el punto de vista químico, los lubricantes constituyen un grupo heterogéneo y presentan composiciones complejas. Muchas de las sustancias contenidas se encuentran tanto en los refrigerantes lubricantes como en otros lubricantes. Por ello, las sustancias que anteriormente se relacionaban de manera separada en la Lista de valores MAK y BAT, así como en la recopilación «The MAK Collection for Occupational Health and Safety: MAK Value Documentations»³⁷⁾, se incluyen desde 2013 en una lista común. Los fluidos hidráulicos comparten numerosos componentes con los otros dos grupos, por lo que también se tratan aquí.

Refrigerantes

Los refrigerantes se emplean para enfriar piezas de trabajo metálicas, y aumentan, en procesos de mecanizado o arranque de virutas (que incluyen, por ejemplo, torneado, taladrado, fresado, corte), la calidad y la velocidad del mecanizado y la vida útil de las herramientas.

En el mecanizado y la transformación por conformado de piezas de trabajo (incluidas operaciones como la laminación o la deformación), reducen la fricción y protegen las superficies. Se dividen en refrigerantes no miscibles en agua (anteriormente llamados: aceites de bruñido, aceites de corte, aceites de rectificado, aceites de laminación) y refrigerantes miscibles en agua. Así, a aquellos que se emplean en mezclas con agua se les denomina «refrigerantes mezclados con agua», aunque en la práctica también se conocen como taladrina, emulsión de taladrina y agua de rectificado.

³⁷⁾ Véase «Komponenten von Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und anderen Schmierstoffen» (2018), <https://doi.org/10.1002/3527600418.mb0215khsd0065>

Los refrigerantes no miscibles en agua consisten habitualmente en mezclas de varios agentes, cuyas composiciones pueden variar considerablemente en función del uso previsto. Están formados en su mayor parte por aceites base. Estos son o bien aceites minerales (hidrocarburos naturales parafínicos o nafténicos), aceites naturales (por ejemplo, aceites de colza), o aceites de síntesis química, como los aceites de éster sintéticos (por ejemplo, los ésteres del trimetilolpropano y los éteres poliglicólicos). No obstante, determinadas propiedades esenciales deseables desde el punto de vista técnico, como la capacidad de carga, el ajuste del índice de viscosidad y el punto de congelación (*pour point*), solo se obtienen mediante el aporte de aditivos.

Los principales aditivos sirven para proteger contra el desgaste, la corrosión y el envejecimiento, actúan como antiemulsionantes y antiniebla, y tensioactivos. Los antioxidantes previenen, por ejemplo, la descomposición del lubricante, mientras que los desactivadores metálicos inhiben la actividad catalítica y la corrosión de los metales no ferrosos.

Los refrigerantes miscibles en agua, que se encuentran normalmente como agentes refrigerantes mezclados con agua en concentraciones de 1–20%, contienen aditivos complementarios como los emulsionantes, los agentes solubilizantes, los enmascaradores de olores y los colorantes. Los biocidas sirven para el control de las colonizaciones de gérmenes (conservación) en sistemas acuosos. En los refrigerantes mezclados con agua, el reajuste de componentes específicos durante operaciones de control/mantenimiento/conservación puede incluir, por ejemplo, aportes adicionales de biocidas, que no siempre coinciden con la receta original del fabricante. Por lo tanto, debe contarse con que la composición variará constantemente con el transcurso del tiempo, o en el caso de largos periodos de inactividad.

La valoración toxicológica de los refrigerantes depende de su composición material y de las propiedades de los componentes, que pueden diferir ostensiblemente en términos de cantidad y proporción dependiendo del uso previsto. Los componentes consistentes en aceites minerales por sí solos no son, por tanto, representativos del efecto potencial. El valor MAK de 5 mg/m³ establecido en el pasado para el aceite mineral puro, no puede aplicarse a los lubricantes refrigerantes actuales, ya que, por regla general, se trata de mezclas de varios agentes, cuya composición puede variar considerablemente según el uso al que están destinados. Por tal motivo, tampoco se prevé establecer un valor MAK único para todos los tipos de refrigerantes. Un inconveniente significativo es el hecho de que no exista obligación de declarar los distintos componentes de los refrigerantes. Tal circunstancia hace que su registro sistemático sea prácticamente imposible. A medida que la tecnología progrese, aparecerán nuevos componentes y composiciones. Para que la Comisión pueda realizar una valoración suficientemente satisfactoria, ha de exigirse que se declaren las composiciones.

Fluidos hidráulicos y otros lubricantes, como las grasas lubricantes

Los fluidos hidráulicos son fluidos de servicio para transmisiones de fuerzas hidrostáticas/hidrodinámicas. Están compuestos principalmente por aceites, como los aceites minerales, los aceites naturales o fluidos sintéticos de diferente estructura y viscosidad, más una serie de aditivos. El uso de fluidos hidráulicos y otros lubricantes, como las grasas lubricantes, puede implicar un intensivo contacto con la piel. El contacto de la piel con componentes de fluidos hidráulicos tiene lugar fundamentalmente cuando estos pasan a los lubricantes refrigerantes mezclados con agua durante el mecanizado de metales.

Existen numerosos casos de aplicación en los que no son aptos los lubricantes líquidos (por ejemplo, en los rodamientos y cojinetes de deslizamiento de las máquinas-herra-

mienta). En estos casos se utilizan las grasas lubricantes, que abarcan un amplio espectro de viscosidades. Desde el punto de vista físico, las grasas lubricantes son suspensiones coloidales de espesantes en aceites. Como espesantes se emplean sobre todo jabones metálicos, pero también sustancias minerales y polímeros.

Riesgos

En términos de efectos sobre la salud, el contacto de estos agentes con la piel lleva aparejados principalmente efectos sensibilizantes e irritantes, en forma de irritación tóxica o de un efecto sensibilizante del tipo IV (véase apartado IV, «Agentes sensibilizantes» y «TRGS 401»³⁸). La toxicidad sistémica por absorción dérmica, en cambio, no tiene una especial relevancia.

Cuando se emplean lubricantes refrigerantes, pueden emitirse al aire del lugar de trabajo vapores generados por temperaturas elevadas en el punto de corte y aerosoles generados por altas velocidades de giro. De momento, apenas se dispone de estudios epidemiológicos o de experimentación animal que aporten información sobre los efectos a largo plazo de la penetración de estos agentes en los pulmones en condiciones propias de los lugares de trabajo. Sin embargo, los perfiles tóxicos de los distintos componentes apuntan también a reacciones tóxico-sistémicas tras la absorción pulmonar, así como tras la absorción dérmica. Las reacciones en las vías respiratorias y los pulmones tras la inhalación, pueden ser irritantes o tóxicas. Es razonable suponer que los efectos tóxico-sistémicos, así como el efecto local sobre la piel y el tracto respiratorio son atribuibles sobre todo a los aditivos. En los refrigerantes lubricantes mezclados con agua tienen especial relevancia toxicológica las nitrosaminas cancerígenas, que pueden formarse a partir de aminas secundarias nitrosables, como la dietanolamina y la morfolina (véase el apartado III, «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación de amina»), sobre todo cuando la composición no incluye inhibidores de su formación.

La formación de nitrosaminas, o su velocidad, se ven considerablemente influenciadas tanto por la concentración de nitritos como por el valor del pH del lubricante refrigerante mezclado con agua. La nitrificación bacteriana puede prevenirse mediante la adición de biocidas.

Dado que el contenido en nitrosaminas no siempre está correlacionado con el contenido en nitritos, la medición del contenido en nitrosaminas en refrigerantes lubricantes con aminas secundarias es más fiable que la medición de su contenido en nitritos. En particular, la ausencia de nitrito en un momento de medición determinado no excluye la presencia de nitrosaminas.

Durante el uso de los lubricantes refrigerantes no miscibles en agua se generan hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP; sustancia índice: benzo[a]pireno). Estos se generan en concentraciones no críticas, cuando sus aceites base minerales no están suficientemente refinados o hidratados. De acuerdo con el reglamento técnico alemán el contenido en masa de benzo[a]pireno en los aceites base en el caso de los lubricantes refrigerantes no miscibles debe ser inferior al 0,005 % (50 ppm).

En la documentación de los componentes de lubricantes refrigerantes apenas tóxicos-sistémicos y considerados no irritantes de las mucosas, para los que no se puede establecer un valor MAK, se indica que, en una concentración de hasta 10 mg de lubricante refrigerante/m³ –cifra que se corresponde con el valor límite de la regla del Seguro Social

³⁸) Puede obtenerse en: <https://www.baua.de/EN/Service/Legislative-texts-and-technical-rules/Rules/TRGS/TRGS-401.html>

Alemán de Accidentes de Trabajo sobre actividades con refrigerantes lubricantes– el agente no plantea ningún riesgo para la salud.

La Comisión elabora documentaciones toxicológicas y de medicina ocupacional para componentes específicos, con el objetivo de publicar valoraciones factibles, de ser posible en forma de valores MAK. La lista, sometida a una permanente actualización, pretende servir de apoyo a la hora de acometer la evaluación del efecto de lubricantes refrigerantes, fluidos hidráulicos y otros lubricantes que ha de realizarse caso por caso, así como la selección de las medidas de protección de la salud que en su caso hayan de adoptarse.

Se han analizado los siguientes agentes:

Aceite de coco [8001-31-8]

Aceite mineral blanco (Aceite de parafina) [8042-47-5]

Ácido abiético [514-10-3]

También incluye productos de desproporción y reordenamiento.

Ácido adípico [124-04-9]

Ácido aminotris(metilenfosfónico) [6419-19-8] y sus sales de sodio

Ácido azelaico [123-99-9]

Ácido behénico [112-85-6]

Ácido benzoico [65-85-0] véase también benzoatos alcalinos

Desencadena reacciones pseudoalérgicas; véase «Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten» (21ª edición, 1995).

Ácido bórico [10043-35-3] y tetraboratos

Ácido bórico [10043-35-3]

Ácido p-terc-butylbenzoico [98-73-7]

Ácido 5(ó 6)-carboxi-4-hexilciclohex-2-en-1-octanoico [53980-88-4]

Ácido cítrico [77-92-9]

Ácido cítrico, sales de metales alcalinos

Ácido dodecanodioico [693-23-2]

Ácido esteárico [57-11-4]

Ácido [[(fosfonometil)imino]bis[etano-2,1-diilnitrolobis(metilen)]]tetrakisfosfónico [15827-60-8] y sus sales de sodio [22042-96-2]

Ácido 12-hidroxiesteárico [106-14-9]

Ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico [2809-21-4] y sus sales de sodio y potasio

Ácido isononanoico [3302-10-1]

Ácido láurico [143-07-7]

Ácido mirístico [544-63-8]

Ácido 3-nitrobenzoico [121-92-6]

Ácido (4-nonilfenoxi)acético [3115-49-9]

Ácido oléico [112-80-1]

Ácido palmítico [57-10-3]

Ácidos carboxílicos de alquil éteres

Ácido sebáico [111-20-6]

Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas) [1338-24-5; 61790-13-4; 61789-36-4; 66072-08-0]

Ácido succínico [110-15-6]

Ácido tartárico [87-69-4]

Ácido trihexanoico triazintriiltrimino [80584-91-4]

Alcohol bencílico [100-51-6]

★ Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1]

- 1-[(2-Aliloxi)-2-(2,4-diclorofenil)etil]-1H-imidazol (Imazalil) [35554-44-0]
 Aminas, alquil- C11-C14-, monohexil- y dihexilfosfato-, ramificadas [80939-62-4]
 2-Aminobutanol [96-20-8]
 2-Amino-2-etil-1,3-propanodiol [115-70-8]
 2-(2-Aminoetoxi)etanol (Diglicolamina) [929-06-6]
 2-Amino-2-metil-1-propanol [124-68-5]
 1-Aminopropan-2-ol [78-96-6]
 N-(3-Aminopropil)-N-dodecilpropano-1,3-diamina [2372-82-9]
 1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona [2634-33-5]
 Benzotriazol [95-14-7]
 3,3'-Bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-N,N'-bipropionamida [32687-78-8]
 Bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato] de hexametileno [35074-77-2]
 Bis(dinonilnaftalenosulfonato) de calcio [57855-77-3]
 ★ Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)]dioxodi- μ -tioxdimolibdeno
 [68958-92-9; 72030-25-2]
 N,N-Bis(2-etilhexil)-1H-1,2,4-triazol-1-metanamina [91273-04-0]
 Bis(2-etilhexil)zinc ditiofosfato [4259-15-8]
 1,3-Bis(hidroximetil)urea [140-95-4]
 Liberador de formaldehído.
 Bis[N-(hidroxi-N-nitroso)cyclohexanaminato], sal de cobre [15627-09-5]
 Bitionol [97-18-7]
 2-Bromo-2-(bromometil)pentanodinitrilo (1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano)
 [35691-65-7]
 2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol [52-51-7]
 Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.
 2-n-Butilbenzo[d]isotiazol-3-ona [4299-07-4]
 Butilcarbamato de 3-yodo-2-propinilo [55406-53-6]
 terc-Butil-4-hidroxianisol (BHA) [25013-16-5]
 Butilhidroxitolueno (BHT) [128-37-0]
 n-Butoxipolipropilenglicol [9003-13-8]
 2-Cloroacetamida [79-07-2]
 3-Cloroalilcloruro de metenamina [4080-31-3]
 Liberador de formaldehído.
 p-Cloro-m-cresol [59-50-7]
 2-Cloro-N-hidroximetilacetamida [2832-19-1]
 Liberador de formaldehído.
 5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [26172-55-4;
 2682-20-4] mezcla en la proporción 3:1
 Clorotalonil [1897-45-6]
 1-Decanol [112-30-1]
 Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (aerosol) [64742-47-8]
 Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (vapor) [64742-47-8]
 2,2-Dibromo-2-cianoacetamida [10222-01-2]
 2,6-Di-terc-butilfenol [128-39-2]
 Dietilditiocarbamato de sodio [148-18-5]
 Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosodietilamina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».
 Difenilamina [122-39-4]

- Difenilamina, octilada (bencenamina, N-fenil-, productos de reacción con 2,4,4-trimetilpenteno) [68411-46-1]
- Difenilamina, productos de reacción con estireno y 2,4,4-trimetilpenteno [68921-45-9]
- 1,2-Dihidro-2,2,4-trimetilquinolina, polímeros [26780-96-1]
- 1,3-Dimetilol-5,5-dimetilhidantoína [6440-58-0]
- 4,4-Dioctildifenilamina [101-67-7]
- Dipropilenglicol [25265-71-8]
- Disulfuro de dibenzilo [150-60-7]
- 2,2'-Ditiobis(N-metilbenzamida) [2527-58-4]
- p-[(Diyodometil)sulfonil]tolueno [20018-09-1]
- Dodecanol [112-53-8]
- Estearato de litio [4485-12-5]
- 5-Etil-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]octano (EDA0) [7747-35-5]
- Liberador de formaldehído.
- 2-Etilhexano-1,3-diol [94-96-2]
- ★ 2-Etilhexil oleato [26399-02-0]
- 2-Fenil-1-etanol [60-12-8]
- o-Fenilfenato sódico [132-27-4]
- o-Fenilfenol [90-43-7]
- N-Fenil-1-naftilamina [90-30-2]
- Fenotiazina [92-84-2]
- Efecto fototóxico.
- 2-Fenoxietanol [122-99-6]
- 1-Fenoxi-2-propanol [770-35-4]
- Fosfato de di-n-butilo [107-66-4] y sus mezclas industriales
- Fosfato de tricresilo, isómeros, excepto los o-isómeros [1330-78-5; 563-04-2; 78-32-0]
- Fosfato de trifenilo [115-86-6]
- Fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo) [31570-04-4]
- Fosfito de tris(nonilfenilo) [26523-78-4]
- Fosfonato de di-n-butilo [1809-19-4] véase también Fosfonato de di(n-octilo)
- Fosfonato de di(n-octilo) [1809-14-9] véase también Fosfonato de di(n-butilo)
- Fosforotioato de tris[(2- ó 4-)C9-C10-isoalquilfenilo] [126019-82-7]
- Ftalato de di-n-butilo [84-74-2]
- Ftalato de diisodecilo [26761-40-0]
- Ftalato de diisotridecilo [27253-26-5]
- Ftalato de ditridecilo [119-06-2]
- Glicerina [56-81-5]
- 1-Hexadecanol [36653-82-4]
- Hexametilentetramina [100-97-0]
- Liberador de formaldehído.
- 1-Hexanol [111-27-3]
- 2-Hexildecanol [2425-77-6]
- Hexilenglicol [107-41-5]
- Hidróxido de calcio [1305-62-0]
- 12-Hidroxiestearato de litio [7620-77-1]
- 1-Hidroxietil-2-heptadecenil-imidazolina [21652-27-7]
- ★ N-(2-Hidroxietil)piperidina [3040-44-6]
- 2-Hidroximetil-2-nitropropano-1,3-diol [126-11-4]
- Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.

Isooctadecanol [27458-93-1]

Isotridecanol [27458-92-0]

2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4]

Metil-1H-benzotriazol [29385-43-1]

N-Metildietanolamina [105-59-9]

2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [2682-20-4]

4-Metil-1,3-dioxolan-2-ona (Carbonato de propileno) [108-32-7]

4,4'-Metilénbis(2,6-di-terc-butilfenol) [118-82-1]

Metilénbis(dibutilo)ditiocarbamato [10254-57-6] (fracción inhalable)

Metilénbis(dibutilo)ditiocarbamato [10254-57-6] (fracción respirable)

N,N'-Metilénbis(5-metiloxazolidina) [66204-44-2]

N,N'-Metilénbismorfolina [5625-90-1]

Liberador de formaldehído.

Mono-(poli)-hemiformal de alcohol bencilico [14548-60-8]

Liberador de formaldehído.

Nafta (petróleo) [64742-48-9] fracción pesada tratada con hidrógeno

4-(2-Nitrobutil)morfolina (70% en peso) y

4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo)bismorfolina (20% en peso) [2224-44-4; 1854-23-5] (mezcla)

Liberadores de formaldehído y formadores de nitrosaminas. Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes y de protectores contra la corrosión en Alemania.

1-Octadecanol [112-92-5]

(Z)-9-Octadecen-1-ol [143-28-2]

Octadecil 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propanoato [2082-79-3]

1-Octanol [111-87-5]

2-n-Octil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona [26530-20-1]

2-Octildodecan-1-ol [5333-42-6]

4-terc-Octilfenol [140-66-9]

Oleato de decilo [3687-46-5]

Oleato de isodecilo [59231-34-4]

Oleilsarcosina [110-25-8]

1-Óxido de ciclohexilhidroxidiazeno, sal de potasio (K-HDO) [66603-10-9]

Pentasulfuro de di-terc-dodecilo y Polisulfuro

de di-terc-dodecilo [31565-23-8; 68583-56-2; 68425-15-0]

Piperacina [110-85-0]

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de la N,N'-dinitrosopiperazina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Piritona de sodio [3811-73-2; 15922-78-8]

Pirrolidina [123-75-1]

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosopirrolidina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

Polialfaolefinas, varios números de registro CAS, p. ej., [68649-11-6]

Polibutenos y Poliisobutenos

Polibutenos [9003-29-6]

Poliisobutenos [9003-27-4]

Polidimetilsiloxanos, lineales [63148-62-9; 9006-65-9; 9016-00-6]

Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio 200 – 600) [25322-68-3]

Debido a la posible formación de niebla, debería minimizarse la exposición por motivos de seguridad laboral e higiene en el lugar de trabajo.

Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio >600) [25322-68-3]

- Polietilenpolipropilenglicoles [9003-11-6]
 Polioxietilenoleíter [9004-98-2]
 Polipropilenglicol (PPG) [25322-69-4]
 Politetrafluoroetileno [9002-84-0] (fracción inhalable)
 Politetrafluoroetileno [9002-84-0] (fracción respirable)
 Excepto las partículas ultrafinas; véase el apartado Vh
 Propilenglicol [57-55-6]
 Queroseno (petróleo) (aerosol) [8008-20-6]
 Queroseno (petróleo) (vapor) [8008-20-6]
 Sulfonatos de alquilbenceno C10-C14, lineales [69669-44-9; 85117-50-6]
 Sulfonatos de petróleo, sales de calcio (mezcla técnica en aceite mineral) [61789-86-4]
 Sulfonatos de petróleo, sales sódicas [68608-26-4]
 Tall oil, destilado [8002-26-4]
 1-Tetradecanol [112-72-1]
 Tetrahidrobenzotriazol [6789-99-7]
 Tiabendazol [148-79-8]
 ★ 2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4]
 Tiodietilenobis(3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-éster de ácido propiónico
 [41484-35-9]
 Trietanolamina [102-71-6]
 Trietilenglicolmono-n-butileter [143-22-6]
 Trietilenglicolmonometileter [112-35-6]
 N,N',N''-Trietilhexahidro-1,3,5-triazina [7779-27-3]
 Liberador de formaldehído.
 Trifenilfosfato isopropilado [68937-41-7]
 Trifenilomonotiofosfato [597-82-0]
 ★ Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de
 soja)
 N,N',N''-Tris(β-hidroxietil)hexahidro-1,3,5-triazina [4719-04-4]
 Liberador de formaldehído.

d) Metales y compuestos metálicos

El metal figura en la Lista de valores MAK y BAT con la apostilla «y sus compuestos inorgánicos»; como base para el cálculo analítico, el valor límite se refiere siempre al contenido en metal. En la mayoría de los casos, no se cuenta con datos suficientes de ensayos en animales o experiencias en seres humanos para la valoración de los distintos compuestos de un metal. Siempre que existan motivos plausibles para formular analogías entre distintos compuestos metálicos que incluyan el elemento en cuestión, tales sustancias deben tratarse de la misma manera. Por ello, es necesario especificar las distintas composiciones metálicas con la mayor precisión posible. Por regla general, los compuestos organometálicos deben valorarse de forma separada de los compuestos inorgánicos cuando se trate de establecer valores MAK o de detectar potenciales propiedades cancerígenas. Puesto que, no obstante, el tipo y el grado del efecto nocivo de los metales casi siempre depende de su tipo de enlace, las diferencias en la solubilidad de los compuestos metálicos pueden influir sobre el efecto tóxico agudo y crónico. En principio, cada compuesto metálico debe tener su propio análisis y clasificarse según su toxicidad y en función de los efectos cancerígenos que, en su caso, pudiesen detectarse. Hasta la fecha, solo unos pocos compuestos metálicos cuentan con experiencias suficientes para una clasificación tal.

e) Agentes radioactivos

Al manipular radionucleidos, han de tenerse en cuenta las disposiciones específicas para numerosos agentes recogidas en el reglamento sobre la protección radiológica.

Parámetros de evaluación en el material biológico

XI. Significado y uso de los valores BAT y valores biológicos orientativos

Definición

La Comisión establece valores BAT («**B**iologische **A**rbeitsstoff-**T**oleranz-**W**erte», valores biológicos tolerables para agentes químicos en el trabajo) y valores BLW («**B**iologische **L**eit-**W**erte», valores biológicos orientativos) para poder evaluar el riesgo particular para la salud que resulta de la exposición a un agente.

El valor BAT describe la concentración –calculada desde un punto de vista toxicológico y de medicina laboral– de un agente, de sus metabolitos, aductos o de un indicador de efecto en el material biológico pertinente, a la cual la salud de un trabajador no se ve afectada, generalmente, aún en el caso de exposición reiterada y largo plazo. Los valores BAT se basan en la relación entre la exposición interna y externa, o bien entre la exposición interna y el efecto causado por el agente a raíz de tal exposición. Para el cálculo del valor BAT se toma como referencia el valor medio de las exposiciones internas.

El valor BAT se excede cuando en varios estudios realizados con una persona la concentración media del parámetro se sitúa por encima del valor BAT; los valores medidos que superen el valor BAT deben evaluarse desde un punto de vista toxicológico y de medicina laboral. Del hecho de haberse excedido el valor BAT una sola vez no puede deducirse necesariamente un perjuicio para la salud. Esto no es aplicable a los efectos tóxicos agudos, que no deben tolerarse en ningún momento. Cada una de las evaluaciones individuales de agentes químicos contienen información sobre la toxicidad aguda. Además, los agentes cuyo valor BAT se refiere a una toxicidad aguda están señalados con la correspondiente nota a pie de página («Cálculo del valor BAT como valor máximo (*ceiling*) debido a efectos tóxicos agudos») en la Lista de valores MAK y BAT.

En el caso de los agentes cancerígenos y los agentes sin datos suficientes se calculan BLW que también están definidos como valores medios (véase el apartado XIV).

Requisitos

Por definición, solo se pueden especificar los valores BAT para aquellos agentes que penetren en el organismo en cantidades considerables a través del pulmón y/u otras superficies corporales durante exposición ocupacional. Otro requisito para el establecimiento de un valor BAT es disponer de suficientes datos toxicológicos y de medicina laboral con el agente, debiendo los datos estar basados en observaciones en el ser humano. Los resultados utilizables deben haberse obtenido mediante métodos fiables. Para la incorporación y revisión anual de los valores BAT es conveniente disponer de sugerencias y comunicaciones sobre las experiencias en seres humanos.

Derivación de valores BAT

La derivación de un valor BAT puede basarse en distintas combinaciones de datos científicos que prueben una relación cuantitativa entre la exposición externa y la dosis o

exposición interna, permitiendo así establecer un enlace entre los valores MAK y BAT. Estos son

- estudios que demuestren una relación directa entre las concentraciones de agente, metabolito o aducto en el material biológico (exposiciones internas) y los efectos adversos para la salud,
- estudios que demuestren la relación entre un indicador biológico (parámetro biológico de efecto) y los efectos adversos para la salud.

En la determinación de los valores BAT rige lo siguiente en relación con los factores específicos de género:

1. El margen de variación de las diferencias anatómicas y fisiológicas que influyen en la toxicocinética es extremadamente amplio en cada uno de los géneros y coincide parcialmente entre ellos.
2. Las diferencias toxicocinéticas específicas de cada género que de ello resultan se sitúan en un margen despreciable con respecto a la incertidumbre de la determinación del valor límite.
3. En caso de embarazo pueden producirse desviaciones especiales en la toxicocinética de agentes xenobióticos. Sin embargo, el significado práctico de estas diferencias es limitado, de modo que, en materia de protección de la salud en el lugar de trabajo, lo más importante es la influencia en el feto (véase el apartado VIII, «Valores MAK y embarazo»).

Justificación

La Comisión para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud ha publicado la colección «BAT Value (biological tolerance value) Documentations – Exposure equivalents for carcinogenic substances, biological guidance values and biological reference values», en la cual se explican las razones que han sido decisivas en la determinación de los valores BAT. En ella se comentan, con ponderación crítica de los conocimientos actuales, los valores de los parámetros que han demostrado ser de utilidad en la práctica desde el punto de vista de la medicina laboral³⁹⁾.

Por lo general, la Comisión solo toma como base publicaciones científicas. En caso necesario, también pueden citarse otras fuentes, como, por ejemplo, documentos inéditos internos de empresas: en la bibliografía de la justificación estos se indican como tales. La documentación completa se pone a disposición de la Comisión y se registra en la secretaría científica. Si, debido a la bibliografía citada, terceros solicitasen información sobre los documentos internos mencionados, el presidente de la Comisión la entregará por escrito en la extensión que él crea conveniente. No se permitirá a terceros consultar personalmente los documentos de empresas. Tampoco se pondrán a disposición copias de parte o la totalidad de los mismos.

³⁹⁾ Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

Finalidad

Los valores BAT tienen como objetivo proteger la salud en el lugar de trabajo como parte de exámenes médicos preventivos especiales. Ofrecen una base para evaluar si las cantidades de ciertos agentes absorbidas por el organismo presentan un riesgo o no. En el manejo de agentes que se absorben a través de la piel tan solo la biomonitorización permite registrar la exposición individual. En la aplicación de los valores BAT han de observarse los criterios médicos sobre los exámenes preventivos de medicina laboral. El valor BAT no es apropiado para derivar mediante distintas extrapolaciones valores límite biológicos para exposiciones medioambientales, como la contaminación atmosférica, o de los alimentos.

Relación entre los valores BAT y los valores MAK

Al inhalar un agente en condiciones estables de laboratorio, existen relaciones entre los valores BAT y los valores MAK que pueden ser expresadas como fórmulas de funciones farmacocinéticas. Sin embargo, debido a las condiciones límite existentes en el lugar de trabajo no es posible sacar conclusiones sin más a partir del valor biológico específico del agente sobre la concentración presente del mismo en el aire del lugar de trabajo en un caso concreto. Además de la absorción a través de las vías respiratorias, existen otros factores que pueden determinar el grado de exposición del organismo al agente; tales factores son, por ejemplo, la carga física del trabajo (volumen respiratorio por minuto), la absorción dérmica y la variabilidad individual en los patrones de metabolización o excreción de un agente.

En la evaluación de estudios de campo que describen la relación entre la exposición interna y externa surgen, pues, problemas especiales al evaluar los agentes que se absorben a través de la piel. La experiencia ha demostrado en el caso de tales agentes que a menudo se producen discrepancias entre los estudios individuales. Estas discrepancias se atribuyen, entre otras posibilidades, a exposiciones dérmicas de distinta intensidad en los estudios de referencia. En la evaluación de tales estudios con el fin de establecer una relación entre los valores MAK y los valores BAT, hay que darle prioridad a aquellos estudios en los que la absorción dérmica sea un aspecto de menor importancia de acuerdo con los datos disponibles.

En el caso de los agentes que se absorben bien a través de la piel no suele existir –a una presión de vapor baja– ninguna correlación entre la concentración de la exposición externa en el aire y la dosis interna. Para estos agentes, con frecuencia el valor BAT solo puede establecerse sobre la base de la relación entre la exposición interna y el efecto.

Además, las concentraciones de los agentes en el aire del lugar de trabajo muestran a menudo fluctuaciones temporales, que pueden estar acompañadas de valores biológicos más o menos bajos. Por consiguiente, respetar los valores BAT no exige de supervisar las concentraciones del agente en el aire. Esto rige, en especial, para el caso de agentes que provocan irritaciones y tienen un efecto corrosivo a nivel local. Al evaluar aductos macromoleculares de agentes extraños también es preciso tener en cuenta la persistencia de estos aductos, por lo que se producen inevitablemente discrepancias entre los perfiles de exposición externa y el comportamiento de los parámetros biológicos. Consideraciones similares son aplicables a todos los agentes con gran capacidad de acumulación, como los metales pesados y los hidrocarburos polihalogenados.

Independientemente de la influencia de las interferencias descritas y de la consiguiente diferencia definitiva, los valores MAK y BAT suelen establecerse partiendo de los mismos

equivalentes de acción. Sin embargo, en los agentes en los cuales el valor MAK no se ha determinado sobre la base de sus efectos sistémicos, sino sobre la base de la irritación que provocan en la piel y las mucosas, el valor BAT puede orientarse en una «toxicidad crítica» resultante de una exposición interna sistémica. En tales casos excepcionales, las justificaciones de los valores MAK y BAT pueden basarse en parámetros diferentes. En este caso no se da necesariamente un paralelismo entre el valor MAK y el valor BAT.

Valores BAT y embarazo

Por la ausencia de investigaciones adecuadas sobre propiedades tóxicas para la reproducción de numerosas sustancias, el cumplimiento de los valores BAT no garantiza en cualquier caso la protección del niño nonato. En conformidad con las condiciones mencionadas en el capítulo VIII «Valores MAK y embarazo», la Comisión examina todos los agentes químicos en el lugar de trabajo con valor MAK o valor BAT, con respecto a si resulta poco probable que se produzca un efecto teratogénico cuando se respetan los valores MAK o BAT (grupo de embarazo C), si un efecto tal no puede ser descartado en base a la información disponible (grupo B) o si se han detectado con seguridad efectos teratogénicos relacionados con esas sustancias (grupo A). No obstante, existen sustancias para las cuales, por el momento, no es posible dar información sobre sus posibles efectos teratogénicos (grupo D). En el caso de sustancias clasificadas en el grupo B, la Comisión indicaría qué concentración corresponde a la clasificación en el grupo de embarazo C (grupo B con indicación) si la evaluación de los datos de estudio permite llegar a conclusiones con validez científica. Si los valores MAK y BAT están correlacionados, el grupo de embarazo asignado al valor MAK se aplica también para el valor BAT por regla general. Si el valor BAT no se dedujo en correlación con el valor MAK se aplica un procedimiento análogo al capítulo VIII «Valores MAK y embarazo» para asignar el grupo de embarazo correspondiente al valor BAT.

Vigilancia

La protección de la salud individual que se pretende lograr con el establecimiento de valores BAT puede ser supervisada determinando cuantitativamente en intervalos periódicos los agentes o sus metabolitos en el material biológico, o bien los parámetros biológicos. Para poder dar respuesta a la cuestión examinada, los métodos analíticos empleados deben ser suficientemente específicos y sensibles desde el punto de vista diagnóstico, estar en los límites de lo exigible al trabajador y ser practicables por el personal médico. La toma de muestra debe ser planificada de tal manera que refleje adecuadamente las condiciones de exposición en el lugar de trabajo y el comportamiento farmacocinético del agente en cuestión («estrategia de muestreo»). Por lo general, sobre todo en el caso de agentes con capacidad de acumulación, este requisito se cumple tomando una muestra al final de una jornada después de un periodo de trabajo prolongado (una semana laboral).

En caso de exposición a humos y gases con efectos sistémicos y con un coeficiente de partición sangre/aire superior a 5, así como en caso de aerosoles con efectos sistémicos hay que tener en cuenta que las concentraciones resultantes en sangre y tejidos están en correlación positiva con la intensidad de las actividades físicas.

En obras de construcción en las que se trabaja con aire comprimido se puede establecer una correlación positiva entre las concentraciones de agentes gaseosos inhalados en sangre y tejidos, y las condiciones de sobrepresión. En tales casos debe controlarse con mayor

frecuencia la concentración de las sustancias tóxicas y su concordancia con el valor BAT ya que este, en comparación con los trabajos a presión normal, se alcanza con menor exposición externa (véase la pág. 15).

Los materiales de análisis que se utilizan son; muestras de sangre total, suero u orina y, en casos aislados y bajo determinadas condiciones, muestras de aire alveolar. Los análisis de saliva y pelo no son apropiados para la biomonitorización de medicina laboral.

Los métodos analíticos empleados deben ser exactos, proporcionar resultados correctos y efectuarse bajo las condiciones de aseguramiento de la calidad estadística. El grupo de trabajo «Analysen in biologischem Material» (Análisis del material biológico) de la Comisión ha reunido en la colección «Biomonitoring methods»⁴⁰⁾ los métodos cuya eficacia se considera probada a este respecto.

En caso de que agentes con la asignación «H» entren en contacto directo con la piel, deberá comprobarse si se cumplen los valores BAT o bien evaluarse la exposición interna con ayuda del EKA si se trata de agentes cancerígenos.

Evaluación de los datos de vigilancia médica

Al igual que todo resultado de laboratorio, los datos analíticos toxicológicos solo pueden evaluarse en función de la situación general. Junto a los demás resultados médicos disponibles deben tenerse en cuenta especialmente

- la dinámica de los procesos fisiopatológicos,
- los efectos de los periodos de recuperación a corto plazo,
- los efectos del envejecimiento a largo plazo,
- las condiciones específicas del lugar de trabajo,
- una actividad física intensa y unas condiciones de presión atmosférica inusuales,
- así como otras exposiciones marginales

en casos aislados.

En cuanto a los controles de medicina laboral, en la práctica los análisis de orina para la biomonitorización se realizan con muestras de orina puntuales. No sirven para realizar análisis las muestras de orina excesivamente concentradas o diluidas como consecuencia de la diuresis. A este respecto, en la práctica se toma como referencia el nivel de creatinina de las muestras de orina, mientras que el peso específico o la osmolalidad solo desempeñan un papel secundario. Además, para mejorar el valor informativo de los resultados de los análisis con y sin relación explícita con la creatinina, así como de los estudios de correlación entre las exposiciones interna y externa, la Comisión considera conveniente seleccionar un margen menor de entre 0,3 y 3,0 g de creatinina/l para las muestras de orina (véase «Addendum to Creatinine as Reference Parameter for the Concentration of Substances in Urine»). Este aspecto debe tenerse en cuenta en la fase preanalítica de la biomonitorización.

Los resultados de los análisis en material biológico están sujetos al secreto médico. Por lo general, su evaluación debe realizarla el médico, quien además asume la responsabilidad a este respecto.

Los valores BAT se basan en conocimientos científicos y en la experiencia médica práctica.

⁴⁰⁾ Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

Agentes alergénicos

Dependiendo de la disposición particular de cada persona, las reacciones alérgicas pueden ser provocadas de forma más o menos rápida y en diferentes grados de severidad por agentes de distintos tipos después de una sensibilización, por ejemplo, de la piel o de las vías respiratorias. El cumplimiento del valor BAT no garantiza que se evite la aparición de este tipo de reacciones.

Agentes cancerígenos

Véase el apartado XIII.

Valores de referencia biológicos para agentes químicos

Véase el apartado XV.

Mezclas de agentes

Los valores BAT se refieren a una exposición a agentes puros, y generalmente se aplican a los mismos. No pueden emplearse sin más consideraciones en caso de manejar preparados (mixturas, mezclas, soluciones) compuestos por dos o más agentes tóxicos. Esto es especialmente válido para valores BAT basados en el propio agente o sus metabolitos. Para estimar el riesgo sobre la salud en el caso de preparados cuyos componentes provoquen efectos toxicológicos similares puede resultar conveniente emplear un valor BAT basado en un parámetro biológico. Para ello es imprescindible que, desde un punto de vista clínico-funcional, el parámetro en cuestión constituya una magnitud crítica de los componentes del agente examinado. La Comisión procura definir y dar a conocer tales criterios biológicos de acción para los agentes capaces de interferir.

XII. Lista de agentes

Para interpretar desde un punto de vista toxicológico y de medicina laboral los datos obtenidos en los estudios es preciso recurrir a las justificaciones «Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT-Werte), Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA), Biologische Leit-Werte (BLW) und Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen»⁴¹).

Abreviaturas

VIB	= Valores de evaluación en material biológico (BAT/EKA/BLW/BAR)
BAT	= Valor biológico tolerable para agentes químicos («Biologischer Arbeitsstoff-Toleranz-Wert»)
EKA	= Equivalente de exposición para agentes cancerígenos («Expositionsäquivalente für krebserogene Arbeitsstoffe», véase el apartado XIII)
BLW	= Valor biológico orientativo («Biologischer Leit-Wert», véase el apartado XIV)
BAR	= Valor biológico de referencia para agentes químicos («Biologischer Arbeitsstoff-Referenzwert», véase el apartado XV)

En la fila de agentes:

H	= Peligro por absorción dérmica (véase el apartado VII y XI)
Cat Canc	= Categoría cancerígena (véase el apartado III)
Gr embra (BAT)	= Grupo de embrazo (BAT) (véase el apartado XI)

Material de análisis:

S	= Sangre total
S _E	= Fracción de eritrocitos de la sangre total
O	= Orina
P/Suero	= Plasma/Suero

Momento de la recogida de muestras:

- a) sin limitaciones
- b) al final de la exposición o de la jornada de trabajo
- c) en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo
- d) antes de la siguiente jornada de trabajo
- e) tras la exposición: ... horas
- f) después de al menos tres meses de exposición
- g) inmediatamente después de la exposición

⁴¹) Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

1 Agentes para los cuales se ha examinado la posibilidad de realizar una biomonitorización y hay documentación disponible en la colección «Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT-Werte), Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA), Biologische Leit-Werte (BLW) und Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen»⁴²⁾:

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Acetato de 2-butoxietilo [112-07-2]				
Abs derm: H				
Ácido butoixacético (tras hidrólisis)	BAT	150 mg/g de creatinina	O	b, c
Acetato de 2-etoxietilo [111-15-9]				
Abs derm: H				
Ácido acético	BAT	50 mg/l	O	c
Acetato de 1-etoxi-2-propanol [54839-24-6]				
Abs derm: H				
1-Etoxi-2-propanol	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	b
Acetato de 2-metoxietilo [110-49-6]				
Abs derm: H				
Ácido metoixacético	BAT	15 mg/g de creatinina	O	b, c
Acetilcolinesterasa, inhibidores de				
Acetilcolinesterasa	BAT	Reducción de la actividad al 70% del valor de referencia Cálculo del valor BAT como valor máximo (ceiling) debido a efectos tóxicos agudos.	S _E	b, c
★ Acetona [67-64-1]				
			Gr embra(BAT): B Condiciones para la asignación del grupo C de riesgo para el embarazo, véase aditamento de la justificación del valor BAT.	
Acetona	BAT	50 mg/l	O	b
	BAR	2,5 mg/l véase el apartado XV.1	O	b
Ácido bórico [10043-35-3] y tetraboratos				
Boro	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	Diferencia entre orina de primera micción y orina de segunda micción.
Ácido perfluorooctanoico (PFOA) [335-67-1] y sus sales				
Abs derm: H		Cat Canc: 4		
Ácido perfluorooctanoico	BAT	5 mg/l	Suero	a
Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) [1763-23-1] y sus sales				
Abs derm: H		Cat Canc: 3		
Ácido perfluorooctanosulfónico	BAT	15 mg/l	Suero	a

⁴²⁾ Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Acrilamida [79-06-1]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
N-(2-Carbamoiletil) valina	EKA	véase el apartado XIII.1	S _E	f
	BLW	550 pmol/g de globina véase el apartado XIV.1	S _E	f
	BAR	50 pmol/g de globina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	S _E	f
N-Acetil-S-(2-carbamoiletil) cisteína	BAR	100 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b
Acrylonitrilo [107-13-1]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
S-(2-Cianoetil) mercaptúrico	BAR	15 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
N-(2-Cianoetil) valina	EKA	véase el apartado XIII.1	S _E	f
	BAR	12 pmol/g de globina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	S _E	f
Aluminio [7429-90-5]				
Aluminio	BAT	50 µg/g de creatinina	O	c
	BAR	15 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1	O	c
4-Aminobifenilo [92-67-1]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 1				
4-Aminobifenilo (liberado del conjugado de hemoglobina)	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	S	b
	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	S _E	f
	BAR	15 ng/l véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	S _E	f
Anilina [62-53-3]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 4				
Anilina (tras hidrólisis)	BAT	500 µg/l Cálculo del valor BAT como valor máximo (ceiling) debido a efectos tóxicos agudos.	O	b
Anilina (liberada del conjugado de hemoglobina)	BLW	100 µg/l véase el apartado XV.1	S _E	f
Antimonio elemental [7440-36-0] y sus compuestos inorgánicos incluyendo hidruro de antimonio [7803-52-3]				
Cat Canc: 2				
No se aplica al hidruro de antimonio.				
Antimonio	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2 Para trióxido de antimonio.	O	b, c
	BAR	0,2 µg/l véase el apartado XV.1 Para antimonio e hidruro de antimonio.	O	b, c

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Arsénico elemental [7440-38-2] y compuestos inorgánicos con la excepción del hidruro de arsénico				
Abs derm: H				
Con excepción del arsénico metálico y del arseniuro de galio.				
Cat Canc: 1				
Arsénico inorgánico y metabolitos metilados	BLW	50 µg/l véase el apartado XIV.1	O	b, c
Mediante la hidrogenación directa de determinados compuestos de arsénico volátiles.				
Suma del arsénico(+III), arsénico(+V), ácido monometilarsónico y ácido dimetilarsónico	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
Arsénico(+III)	BAR	0,5 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Arsénico(+V)	BAR	0,5 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Ácido monometilarsónico	BAR	2 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Ácido dimetilarsónico	BAR	10 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Bario, compuestos solubles (como Ba [7440-39-3])				
Bario	BAR	10 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Benceno [71-43-2]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 1				
Benceno	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b
	BAR	0,3 µg/l véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b
Ácido S-fenil mercaptúrico	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b
	BAR	0,3 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b
Ácido t,t-mucónico	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b
	BAR	150 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b
Bencidina [92-87-5]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 1				
Bencidina	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	O	b, c
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	b, c
Aductos de bencidina	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	P/Suero, S _E f	
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	P/Suero, S _E f	
Berilio elemental [7440-41-7] y sus compuestos inorgánicos				
Cat Canc: 1				
Berilio	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	O	b, c
	BAR	0,05 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol) [80-05-7]				
Bisfenol A (tras hidrólisis)	BLW	80 mg/l véase el apartado XIV.1	O	b
Bisfenol S [80-09-1]				
Bisfenol S (tras hidrólisis)	BAR	1 µg/l véase el apartado XV.1	O	b

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
1-Bromopropano [106-94-5]				
Abs derm: H				
Ácido S-(n-propil) mercaptúrico	EKA	véase el apartado XIII.1	O	c
Bromuro de metilo [74-83-9]				
Cat Canc: 3				
Bromuro	BLW	12 mg/l véase el apartado XIV.1	P/Suero	c
Albúmina S-metilcisteína	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	S	a
1,3-Butadieno [106-99-0]				
Cat Canc: 1				
Ácido 3,4-dihidroxibutil mercaptúrico Sinónimo de N-acetil-S-(3,4-dihidroxibutil) cisteína	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
	BAR	400 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
Ácido 2-hidroxi-3-butenil mercaptúrico Sinónimo de N-acetil-S-(2-hidroxi-3-butenil) cisteína	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
	BAR	< 2 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
1-Butanol [71-36-3]				
1-Butanol	BAT	2 mg/g de creatinina	O	d
	BAT	10 mg/g de creatinina	O	b
p-tert-Butilfenol [98-54-4]				
Abs derm: H				
p-tert-Butilfenol (tras hidrólisis)	BAT	2 mg/l	O	b
2-Butoxietanol [111-76-2]				
Abs derm: H				
Ácido butoixacético (tras hidrólisis)	BAT	150 mg/g de creatinina	O	b, c
Cadmio [7440-43-9] y sus compuestos inorgánicos				
Abs derm: H				
Cat Canc: 1				
Cadmio	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	O	a
	BAR	1 µg/l véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	S	a
	BAR	0,8 µg/l véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	a
Ciclohexano [110-82-7]				
1,2-Ciclohexanodiol (tras hidrólisis)	BAT	150 mg/g de creatinina	O	c
Ciclohexanona [108-94-1]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 3				
1,2-Ciclohexanodiol (tras hidrólisis)	EKA	véase el apartado XIII.1	O	c
Ciclohexanol (tras hidrólisis)	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b
Clorobenceno [108-90-7]				
Gr embra(BAT): C				
4-Clorocatecol (tras hidrólisis)	BAT	80 mg/g de creatinina	O	b

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Clorodifenilo [53469-21-9]				
Abs derm: H	Cat Canc: 4		Gr embra(BAT): B Condiciones para la asignación del grupo C de riesgo para el embarazo, véase aditamento de la justificación del valor BAT.	
Suma PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180	BAT	15 µg/l	P	a
PCB 28	BAR	0,02 µg/l véase el apartado XV.1	P	a
PCB 52	BAR	< 0,01 µg/l véase el apartado XV.1	P	a
PCB 101	BAR	< 0,01 µg/l véase el apartado XV.1	P	a
Cloropreno (2-Cloro-1,3-butadieno) [126-99-8]				
Abs derm: H	Cat Canc: 2			
Ácido 3,4-dihidroxibutil mercaptúrico	BAR	400 µg/g de creatinina véase el apartado XIV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
Cloruro de metileno (Diclorometano) [75-09-2]				
Abs derm: H	Cat Canc: 5			
Cloruro de metileno	BAT	500 µg/l	S	g
	EKA	véase el apartado XIII.1	S	g
★ Cloruro de vinilo [75-01-4]				
	Cat Canc: 1			
Ácido tioglicólico	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	O	c
	BAR	1,5 mg/l véase el apartado XV.1	O	d
Cobalto elemental [7440-48-4] y sus compuestos				
Abs derm: H	Cat Canc: 2			
Cobalto	EKA	véase el apartado XIII.1	O	c
	BLW	35 µg/l véase el apartado XIV.1	O	c
	BAR	1,5 µg/l véase el apartado XV.1	O	c
Cobre [7440-50-8] y sus compuestos inorgánicos				
Cobre	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	-
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	-
Cresol (todos los isómeros) [1319-77-3]: o-cresol [95-48-7], m-cresol [108-39-4], p-cresol [106-44-5]				
Abs derm: H	Cat Canc: 2			
Cresol (suma de todos los isómeros tras hidrólisis)	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	b
	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	O	b
Cromato de álcali (compuestos de cromo(VI))				
	Cat Canc: 1			
Cromo	EKA	véase el apartado XIII.1	S _E , O	b, c
Cromo [7440-47-3] y sus compuestos				
Cromo total	BAR	0,6 µg/l véase el apartado XV.1	O	b
Cumeno (Isopropilbenceno) [98-82-8]				
Abs derm: H	Cat Canc: 3			
2-Fenil-2-propanol (tras hidrólisis)	BAT	10 mg/g de creatinina	O	b

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
o-Diclorobenceno [95-50-1]				
Abs derm: H				
o-Diclorobenceno	BAT	140 µg/l	S	g
3,4- y 4,5-Diclorocatecol (tras hidrólisis)	BAT	150 mg/g de creatinina	O	b, c
★ p-Diclorobenceno [106-46-7]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 4		Gr embra(BAT): C	
2,5-Diclorofenol (tras hidrólisis)	BAT	10 mg/l	O	b, c
	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
	BAR	25 µg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
1,2-Dicloropropano [78-87-5]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 1			
Ácido 2-hidroxipropil mercaptúrico	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	b, c
★ Dietilenglicol dimetil éter [111-96-6]				
Abs derm: H				
Ácido metoxiacético	BAT	15 mg/l	O	b, c
Diisocianato de 4,4'-difenilmetano [101-68-8] (fracción inhalable)				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 4			
4,4'-Metilendianilina (tras hidrólisis)	BLW	10 µg/l véase el apartado XIV.1	O	b
Diisocianato de 1,6-hexametileno [822-06-0]				
Hexametildiamina (tras hidrólisis)	BAT	15 µg/g de creatinina	O	b
Diisocianato de 1,5-naftileno [3173-72-6]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 3			
1,5-Diaminonaftaleno	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	O	b
Diisocianato de 2,4-tolueno [584-84-9]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 3		Gr embra(BAT): C	
Suma de 2,4-diisocianato de tolueno y 2,6-diisocianato de tolueno (tras hidrólisis)	BAT	5 µg/g de creatinina	O	b
2,4-Toluendiamina (tras hidrólisis)	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	b
Diisocianato de 2,6-tolueno [91-08-7]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 3		Gr embra(BAT): C	
Suma de 2,4-diisocianato de tolueno y 2,6-diisocianato de tolueno (tras hidrólisis)	BAT	5 µg/g de creatinina	O	b
Diisocianatos de tolueno, mezcla [26471-62-5]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 3		Gr embra(BAT): C	
Suma de 2,4-diisocianato de tolueno y 2,6-diisocianato de tolueno (tras hidrólisis)	BAT	5 µg/g de creatinina	O	b
★ N,N-Dimetilacetamida [127-19-5]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 4		Gr embra(BAT): C	
N-Metilacetamida más N-hidroxi-metil-N-metilacetamida	BAT	25 mg/l	O	b, c
N,N-Dimetilformamida [68-12-2]				
Abs derm: H				
	Cat Canc: 4		Gr embra(BAT): B	
N-Metilformamida más N-hidroxi-metil-N-metilformamida	BAT	20 mg/l	O	b
N-Acetil-S-(metilcarbamoil)-L-cisteína	BAT	25 mg/g de creatinina	O	b, c

Condiciones para la asignación del grupo C de riesgo para el embarazo, véase aditamento de la justificación del valor BAT.

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Dinitrato de etilenglicol [628-96-6]				
Abs derm: H				
Dinitrato de etilenglicol	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	S	-
★ 1,4-Dioxano [123-91-1]				
Abs derm: H				
Ácido 2-hidroxi-etoxiacético	BAT	200 mg/g de creatinina	O	b
Disulfuro de carbono [75-15-0]				
Abs derm: H				
Ácido 2-tio-tiazolidin-4-carboxílico (TTCA)	BAT	2 mg/g de creatinina	O	b
Epiclorhidrina [106-89-8]				
Abs derm: H				
Ácido S-(3-cloro-2-hidroxi-propil) mercaptúrico	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
2,3-Epoxi-1-propanol (Glicidol) [556-52-5]				
Abs derm: H				
N-(2,3-Dihidroxi-propil) valina	BAR	15 pmol/g de globina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	S _E	f
Estireno [100-42-5]				
Abs derm: H				
Ácido mandélico más ácido fenil-glioxílico	BAT	600 mg/g de creatinina	O	b, c
Etilbenceno [100-41-4]				
Abs derm: H				
Ácido mandélico más ácido fenil-glioxílico	BAT	250 mg/g de creatinina	O	b
	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b
★ Etileno [74-85-1]				
Abs derm: H				
N-(2-Hidroxi-etil) valina	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	S _E	f
2-Etoxietanol [110-80-5]				
Abs derm: H				
Ácido etoxiacético	BAT	50 mg/l	O	c
1-Etoxi-2-propanol [1569-02-4]				
Abs derm: H				
1-Etoxi-2-propanol	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	b
Fenol [108-95-2]				
Abs derm: H				
Fenol (tras hidrólisis)	BLW	200 mg/l véase el apartado XIV.1	O	b
Fluoruro de hidrógeno [7664-39-3] y compuestos fluorados inorgánicos (fluoruros)				
Abs derm: H				
El hidruro de flúor no se identifica con la notación «H».				
Fluoruro	BAT	4 mg/l	O	b
Formiato de metilo [107-31-3]				
Abs derm: H				
Metanol	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	c
Ácido fórmico	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	-

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Fosfato de tributilo [126-73-8]				
Abs derm: H	Cat Canc: 4			
Fosfato de di-n-butilo	BAR	0,5 µg/l véase el apartado XV.1	O	b
Fosfato de tricresilo, suma de todos los o-isómeros [78-30-8]				
Abs derm: H	Cat Canc: 3			
Fosfato de di-o-cresilo	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	b
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	b
Ftalato de di-2-etilhexilo [117-81-7]				
Abs derm: H	Cat Canc: 4			
∑ (MEHP + 5-OH-MEHP + 5-oxo-MEHP + 5-cx-MEPP) (tras hidrólisis)	BLW	4 mg/g de creatinina véase el apartado XIV.1	O	c
Gadolinio [7440-54-2]				
Gadolinio	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	
Halotano [151-67-7]				
Ácido trifluoroacético	BAT	2,5 mg/l	S	b, c
n-Heptano [142-82-5]				
2,5-Heptanodiona	BAT	250 µg/l	O	b
Hexaclorobenceno [118-74-1]				
Abs derm: H	Cat Canc: 4			
Hexaclorobenceno	BAT	150 µg/l	P/Suero	a
n-Hexano [110-54-3]				
2,5-Hexanodiona más 4,5-dihidroxi-2-hexanona (tras hidrólisis)	BAT	5 mg/l	O	b, c
Hidracina [302-01-2]				
Abs derm: H	Cat Canc: 2			
Hidracina	EKA	véase el apartado XIII.1	O, P	b
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)				
Abs derm: H	véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico»			
3-Hidroxibenzo[a]pireno (tras hidrólisis)	EKA	véase el apartado XIII.1	O	d
1-Hidroxipireno (tras hidrólisis)	BAR	0,3 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
Inhibidores neurotóxicos de esterasa				
Reducción de la actividad de la esterasa neurotóxica en linfocitos	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	S	b, c Determinación de valores individuales de pre-exposición
Isopropanol [67-63-0]				
Acetona	BAT	25 mg/l	S	b
	BAT	25 mg/l	O	b
Lindano (γ-1,2,3,4,5,6-Hexaclorociclohexano) [58-89-9]				
Abs derm: H	Cat Canc: 4		Gr embra(BAT): C	
Lindano	BAT	25 µg/l	P/Suero	b
Litio [7439-93-2]				
Litio	BAR	50 µg/l véase el apartado XV.1	O	a

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Manganeso [7439-96-5] y sus compuestos inorgánicos				
Manganeso	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	S	b, c
	BAR	15 µg/l véase el apartado XV.1	S	b, c
Mercurio, compuestos orgánicos				
Abs derm: H		Cat Canc: 3		
Mercurio	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	S	a
Mercurio elemental [7439-97-6] y sus compuestos inorgánicos				
Abs derm: H		Cat Canc: 3		
Mercurio	BAT	25 µg/g de creatinina 30 µg/l de orina	O	a
Metahemoglobina, inductores de				
Metahemoglobina, inductores de	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2 Unos valores a partir del 1,5% de metahemoglobina indican una exposición a formadores de metahemoglobina. Para valorar la toxicidad, ha de tenerse en cuenta el agente desencadenante.	S	b
Metanol [67-56-1]				
Abs derm: H		Gr embra(BAT): C		
Metanol	BAT	15 mg/l	O	b, c
Metil-n-butilcetona (2-Hexanona) [591-78-6]				
Abs derm: H				
2,5-Hexanodiona más 4,5-dihidroxi-2-hexanona (tras hidrólisis)	BAT	5 mg/l	O	b, c
Metil-tert-butileter [1634-04-4]				
Abs derm: H		Cat Canc: 3		
Metil-tert-butileter	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	S, O	b
tert-Butanol	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	S, O	-
4,4'-Metilenbis(2-cloroanilina) (MBOCA) [101-14-4]				
Abs derm: H		Cat Canc: 2		
4,4'-Metilenbis(2-cloroanilina) (MBOCA) (tras hidrólisis)	BAR	< 1 µg/l véase el apartado XV.1	O	b
4,4'-Metilendianilina [101-77-9]				
Abs derm: H		Cat Canc: 2		
4,4'-Metilendianilina (tras hidrólisis)	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	O	b
	BAR	< 0,5 µg/l véase el apartado XV.1	O	b
4,4'-Metilendianilina (liberada del conjugado de hemoglobina)	BAR	< 5 ng/l véase el apartado XV.1	S _E	f
Metiletilcetona (2-Butanona) [78-93-3]				
Abs derm: H				
2-Butanona	BAT	2 mg/l	O	b
4-Metil-2-pentanona (Metilisobutilcetona) [108-10-1]				
Abs derm: H				
4-Metil-2-pentanona	BAT	0,7 mg/l	O	b
N-Metil-2-pirrolidona [872-50-4]				
Abs derm: H				
5-Hidroxi-N-metil-2-pirrolidona	BAT	150 mg/l	O	b
2-Metoxietanol [109-86-4]				
Abs derm: H				
Ácido metoxiacético	BAT	15 mg/g de creatinina	O	b, c

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
1-Metoxipropan-2-ol [107-98-2]				
1-Metoxipropan-2-ol	BAT	15 mg/l	O	b
Molibdeno elemental [7439-98-7] y sus compuestos				
Molibdeno	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O, P	-
	BAR	150 µg/l véase el apartado XV.1	O	-
Monóxido de carbono [630-08-0]				
Gr embra(BAT): B				
CO-Hb	BAT	5% Cálculo del valor BAT como valor máximo (ceiling) debido a efectos tóxicos agudos. Cal- culado para no fumadores.	S	b
★ Naftaleno [91-20-3]				
Abs derm: H		Cat Canc: 2		
1-Naftol más 2-naftol (tras hidrólisis)	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
	BAR	35 µg/l véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
1,2-Dihidroxi naftaleno (tras hidrólisis)	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
Ácido 1-naftil mercaptúrico	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
2-Naftilamina [91-59-8]				
Abs derm: H		Cat Canc: 1		
2-Naftilamina	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	O	b
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	b
Aductos de 2-naftilamina	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	S _E	f
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	S _E	f
Níquel [7440-02-0] y sus compuestos				
Cat Canc: 1				
Níquel	BAR	3 µg/l véase el apartado XV.1	O	c
Níquel [7440-02-0] (níquel metálico, óxido de níquel, carbonato de níquel, sulfuro de níquel, minerales sul- furosus)				
Cat Canc: 1				
Níquel	EKA	véase el apartado XIII.1	O	c
Níquel (compuestos solubles de níquel, como el acetato de níquel y sales de solubilidad comparable, cloruro de níquel, sulfato de níquel)				
Cat Canc: 1				
Níquel	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	O	c
Nitrobenzeno [98-95-3]				
Abs derm: H		Cat Canc: 4		
Anilina (liberada del conjugado de hemoglobina)	BLW	100 µg/l véase el apartado XIV.1	S _E	f
Nitroglicerina [55-63-0]				
Abs derm: H		Cat Canc: 3		
1,2-Dinitroglicerina	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	P/Suero	b
1,3-Dinitroglicerina	BLW	no establecido; véase el apartado XIV.2	P/Suero	b

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
★ Óxido de etileno [75-21-8]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
N-(2-Hidroxietil) valina	EKA	véase el apartado XIII.1	S _E	f
	BAR	60 pmol/g de globina véase el apartado XV.1	S _E	f
Ácido 2-hidroxietil mercaptúrico	BAR	5 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1	O	b, c
Óxido de propileno [75-56-9]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 4				
N-(2-Hidroxipropil) valina	BAT	2500 pmol/g de globina	S _E	f
	EKA	véase el apartado XIII.1	S _E	f
	BAR	10 pmol/g de globina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	S _E	f
Ácido 2-hidroxipropil mercaptúrico	BAR	25 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
Paratión [56-38-2]				
Abs derm: H				
p-Nitrofenol (tras hidrólisis)	BAT	500 µg/l	O	c
Acetilcolinesterasa	BAT	Reducción de la actividad al 70% del valor de referencia Cálculo del valor BAT como valor máximo (ceiling) debido a efectos tóxicos agudos.	S _E	c
Pentaclorofenol [87-86-5]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
Pentaclorofenol	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	P/Suero	a
Pentaclorofenol (tras hidrólisis)	EKA	no establecido; véase el apartado XIII.2	O	a
Percloroetileno [127-18-4]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 3				
Percloroetileno	BAT	200 µg/l	S	e 16 horas después de que concluya la exposición
	EKA	véase el apartado XIII.1	S	e 16 horas después de que concluya la exposición
Piretrinas [8003-34-7] y Piretroides (p. ej. aletrina, ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, permetrina, fenotrina, resmetrina, tetrametrina)				
Ácido trans-crisantémico dicarboxílico, ácido 4-fluoro-3-fenoxibenzoico, ácido cis- y trans-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxílico o ácido cis-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxílico (todos los indicadores tras hidrólisis)	BAT	no establecido; véase el apartado XII.2	O	b
★ Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (salvo arseniato de plomo y cromato de plomo)				
Cat Canc: 4				
Gr embra(BAT): A				
Plomo	BAT	150 µg/l	S	a
	BAR	30 µg/l véase el apartado XV.1 para mujeres	S	a
	BAR	40 µg/l véase el apartado XV.1 para hombres	S	a

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Plomo tetraetilo [78-00-2]				
Abs derm: H				
Dietilplomo	BAT	25 µg/l, calculado como Pb	O	b
Contenido de plomo total (válido también para mezclas con tetrametilplomo)	BAT	50 µg/l	O	b
Plomo tetrametilo [75-74-1]				
Abs derm: H				
Contenido de plomo total	BAT	50 µg/l	O	b
Policlorodifenilos (PCB)				
véase Clorodifenilo				
2-Propenal (Acroleína) [107-02-8]				
Cat Canc: 3				
Ácido 3-hidroxipropil mercaptúrico	BAR	600 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b, c
Selenio elemental [7782-49-2] y sus compuestos inorgánicos				
Abs derm: H				
Cat Canc: 3				
Selenio	BAT	150 µg/l	S	a
	BAR	100 µg/l véase el apartado XV.1	P/Suero	a
	BAR	30 µg/g de creatinina véase el apartado XV.1	O	c
Sulfato de dimetilo [77-78-1]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
N-Metilvalina	EKA	véase el apartado XIII.1	S _E	f
Tetracloruro de carbono (Tetraclorometano) [56-23-5]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 4				
Tetraclorometano	BAT	3,5 µg/l	S	c
Tetrahidrofurano [109-99-9]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 4				
Tetrahidrofurano	BAT	2 mg/l	O	b
2,4-Toluendiamina [95-80-7]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
2,4-Toluendiamina (tras hidrólisis)	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b
	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	b
Tolueno [108-88-3]				
Abs derm: H				
Gr embra(BAT): C				
Tolueno	BAT	600 µg/l	S	g
	BAT	75 µg/l	O	b
o-Cresol (tras hidrólisis)	BAT	1,5 mg/l	O	b, c
o-Toluidina [95-53-4]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 1				
o-Toluidina (tras hidrólisis)	BAR	0,2 µg/l véase el apartado XV.1 Calculado para no fumadores.	O	b
1,1,1-Tricloroetano (Metilcloroformo) [71-55-6]				
Abs derm: H				
Gr embra(BAT): C				
1,1,1-Tricloroetano	BAT	275 µg/l	S	

Antes de la siguiente jornada laboral, tras múltiples jornadas laborales previas.

Agentes químicos Indicador biológico	VIB	Valor/correlación	Espécimen	Momento de muestreo
Tricloroetileno [79-01-6]				
Abs derm: H				
Cat Canc: 1				
Ácido tricloroacético	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
	BAR	0,07 mg/l véase el apartado XV.1	O	b, c
Trimetilbenceno (todos los isómeros) [25551-13-7]: 1,2,3-Trimetilbenceno [526-73-8], 1,2,4-Trimetilbenceno [95-63-6], 1,3,5-Trimetilbenceno [108-67-8]				
Ácidos dimetilbenzoicos (suma de todos los isómeros tras hidrólisis)	BAT	400 mg/g de creatinina	O	b, c
2,4,6-Trinitrotolueno [118-96-7] (y isómeros en mezclas técnicas)				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
4-Amino-2,6-dinitrotolueno (tras hidrólisis)	BAR	< 1 µg/l véase el apartado XV.1	O	b
2-Amino-4,6-dinitrotolueno (tras hidrólisis)	BAR	< 4 µg/l véase el apartado XV.1	O	b
Uranio elemental [7440-61-1] y sus compuestos inorgánicos de escasa solubilidad				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
Uranio	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	a
Uranio, compuestos inorgánicos solubles				
Abs derm: H				
Cat Canc: 3				
Uranio	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	a
Vanadio elemental [7440-62-2] y sus compuestos inorgánicos				
Abs derm: H				
Cat Canc: 2				
Vanadio	EKA	véase el apartado XIII.1	O	b, c
Vitamina K, antagonistas de				
Tiempo de protrombina	BAT	Reducción a no menos del 70% Cálculo del valor BAT como valor máximo (ceiling) debido a efectos tóxicos agudos.	S	a
Xileno (todos los isómeros) [1330-20-7]				
Abs derm: H				
Ácido metilhipúrico (= ácido tolúrico) (todos los isómeros)	BAT	2000 mg/l	O	b
Yodo [7553-56-2] y yoduros inorgánicos				
Abs derm: H				
Yodo	BAR	no establecido; véase el apartado XV.2	O	-

2 Agentes para los cuales no puede ser establecido, de momento, un valor BAT, pero para los que se dispone de documentación en la colección «Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT-Werte), Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA), Biologische Leit-Werte (BLW) und Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen»⁴³):

Acetato de 1-etoxi-2-propanol [54839-24-6]

Ácido bórico [10043-35-3] y tetraboratos

Cobre [7440-50-8] y sus compuestos inorgánicos

Cresol (todos los isómeros) [1319-77-3]: o-cresol [95-48-7], m-cresol [108-39-4],

p-cresol [106-44-5]

Dinitrato de etilenglicol [628-96-6]

⁴³) Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

1-Etoxi-2-propanol [1569-02-4]
 Formiato de metilo [107-31-3]
 Fosfato de tricresilo, suma de todos los o-isómeros [78-30-8]
 Inhibidores neurotóxicos de esterasa
 Manganeso [7439-96-5] y sus compuestos inorgánicos
 Metahemoglobina, inductores de
 Metil-tert-butileter [1634-04-4]
 Molibdeno elemental [7439-98-7] y sus compuestos
 Piretrinas [8003-34-7] y Piretroides (p. ej. aletrina, ciflutrina, cipermetrina, deltametri-
 na, permetrina, fenotrina, resmetrina, tetrametrina)

3 Valores BAT examinados con respecto a su grupo de riesgo para el embarazo

3.1 Sustancias en el lugar de trabajo con correlación entre los valores MAK y BAT:

- | | |
|--|--|
| ★ Acetona[67-64-1] | Grupo B con indicación qué concentra-
ción corresponde al Grupo C |
| Clorobenceno [108-90-7] | Grupo C |
| Diisocianato de 2,6-tolueno [91-08-7] | Grupo C |
| Diisocianato de 2,4-tolueno [584-84-9] | Grupo C |
| Diisocianatos de tolueno, mezcla [26471-62-5] | Grupo C |
| ★ N,N-Dimetilacetamida [127-19-5] | Grupo C |
| N,N-Dimetilformamida [68-12-2] | Grupo B con indicación qué concentra-
ción corresponde al Grupo C |
| 1,4-Dioxano [123-91-1] | Grupo C |
| Metanol [67-56-1] | Grupo C |
| Monóxido de carbono [630-08-0] | Grupo C |
| ★ p-Diclorobenceno [106-46-7] | Grupo C |
| ★ Plomo elemental [7439-92-1] y sus compues-
tos inorgánicos (salvo arseniato de plomo y
cromato de plomo) | Grupo A |
| Tolueno [108-88-03] | Grupo C |
| 1,1,1-Tricloroetano [71-55-6] | Grupo C |

3.2 Sustancias en el lugar de trabajo sin correlación entre los valores MAK y BAT:

- | | |
|----------------------------|--|
| Clorodifenilo [53469-21-9] | Grupo B con indicación qué concentra-
ción corresponde al Grupo C |
| Lindano [58-89-9] | Grupo C |

XIII. Agentes cancerígenos

No se establecerán valores BAT para los agentes cancerígenos o considerados cancerígenos para el ser humano –ya sean por sí mismos, sus productos intermedios reactivos o sus metabolitos– (categorías 1 y 2 para agentes cancerígenos), ni para aquellos que sean motivo de preocupación por su efecto cancerígeno comprobado o posible (categoría 3 para agentes cancerígenos) y para los cuales no pueda establecerse ningún valor MAK. Esto se debe a que actualmente no es posible indicar ningún valor biológico que pueda considerarse inofensivo. Por tanto, el uso de estos agentes debe realizarse bajo las condiciones descritas en el apartado III de la Lista de valores MAK y BAT. Al analizar muestras biológicas, los agentes cancerígenos no se tienen en cuenta según la definición estricta de los valores BAT, sino desde el punto de vista de las experiencias de medicina laboral sobre la detección y cuantificación de la exposición individual a los agentes. Aquellas concentraciones del agente o sus metabolitos en el material biológico que superen la concentración del agente en el aire del lugar de trabajo son un indicio de que se han producido absorciones adicionales, generalmente percutáneas.

Teniendo esto en cuenta, la Comisión determina para los agentes cancerígenos las relaciones entre la concentración del agentes en el aire del lugar de trabajo y la concentración del agente o sus metabolitos en el material biológico («Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe», EKA: equivalentes de exposición para agentes cancerígenos). De estas relaciones se puede deducir la exposición interna que resultaría de una absorción exclusivamente por inhalación del agente.

En el caso de los agentes con absorción percutánea («H» detrás del nombre del agente = riesgo de absorción dérmica) se aplica de forma análoga lo descrito en el apartado «Relación entre los valores BAT y los valores MAK» del capítulo XI.

1 Agentes cancerígenos o supuestamente cancerígenos para los que se pueden establecer correlaciones (EKA: equivalentes de exposición para agentes cancerígenos):

(en cursiva: valores equivalentes a la ERB (ERB = relación exposición-riesgo para agentes cancerígenos, por sus siglas en alemán) conformea la regla técnica alemana para sustancias peligrosas TRGS 910 «Risk-related concept of measures for activities involving carcinogenic hazardous substances»).

Acrilamida [79-06-1] H

Aire Acrilamida [mg/m³]	Momento de muestreo: después de al menos tres meses de exposición Fracción de eritrocitos de la sangre total N-(2-Carbamoiletil) valina [pmol/g de globina]
0,035	200
<i>0,07</i>	<i>400</i>
0,10	550
<i>0,15</i>	<i>800</i>
0,30	1600

Acrilnitrilo [107-13-1] H

Aire Acrilnitrilo [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: después de al menos tres meses de exposición Fracción de eritrocitos de la sangre total N-(2-Cianoetil) valina [pmol/g de globina]
0,12	0,26	650
0,23	0,5	1400
0,45	1	2450
1,2	2,6	6500
3	7	17000

Arsénico [7440-38-2] y compuestos inorgánicos (con la excepción del hidruro de arsénico) H La notación «H» no es aplicable al arsénico metálico ni al arseniuro de galio

Aire Arsénico y compuestos inorgánicos (con la excepción del hidruro de arsénico) [mg/m ³]	Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Suma del arsénico(+III), arsénico(+V), ácido monometilarsónico y ácido dimetilarsínico [µg/l]
0,001	15
0,005	30
0,01	50
0,05	90
0,10	130

Benceno [71-43-2] H

Aire Benceno [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo		
		Ácido S-fenil mercaptúrico [µg/g de creatinina]	Orina Ácido t,t-mucónico [µg/g de creatinina]	Benceno [µg/l]
0,03	0,1	1,5*)	–	0,5*)
0,06	0,2	3*)	–	0,8*)
0,15	0,5	5	–	1,5
0,3	1,0	12	300	2,75
0,6	2,0	25	500	5,0
1,0	3,3	45	750	7,5
2,0	6,5	90	1200	12,5

*) Calculado para no fumadores

1-Bromopropano [106-94-5] H

Aire 1-Bromopropano [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Ácido S-(n-propil) mercaptúrico [mg/g de creatinina]
1	5	2,0
2	10	3,4
5	25	7,0
10	50	12,0
20	101	20,0

1,3-Butadieno [106-99-0]

Aire 1,3-Butadieno [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Ácido 3,4-dihydroxybutil mercaptúrico*) [µg/g de creatinina]		Ácido 2-hidroxi-3-butenil mercaptúrico**) [µg/g de creatinina]
0,2	0,45	600		10
0,5	1,1	1000		20
1	2,3	1600		40
2	4,5	2900		80
3	6,8	4200		120

*) Sinónimo de N-acetil-S-(3,4-dihydroxybutil) cisteína
**) Sinónimo de N-acetil-S-(2-hidroxi-3-butenil) cisteína

Ciclohexanona [108-94-1] H

Aire Ciclohexanona [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina 1,2-Ciclohexanodiol (tras hidrólisis) [mg/l]	Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo Orina Ciclohexanol (tras hidrólisis) [mg/l]
10	40	50	6
20	80	100	12
50	200	250	30

Cloruro de metileno (Diclorometano) [75-09-2] H

Aire Diclorometano [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: durante la exposición, al menos 2 horas después del inicio Sangre total Diclorometano [mg/l]
10	35	0,1
20	70	0,2
50	175	0,5
100	350	1

Cobalto [7440-48-4] y sus compuestos H

Aire Cobalto [mg/m ³]	Momento de muestreo: en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Cobalto [µg/l]
0,005	3
0,010	6
0,025	15
0,050	30
0,100	60
0,500	300

Cromato de álcali (compuestos de cromo(VI))

Aire CrO ₃ [mg/m ³]	Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Fracción de eritrocitos de la sangre total*) Cromo [µg/l sangre total]	Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo Orina**) Cromo [µg/l]
0,03	9	12
0,05	17	20
0,08	25	30
0,10	35	40

*) No se aplica a la exposición a humo de soldadura

**) También se aplica a la exposición a humo de soldadura

p-Diclorobenceno [106-46-7] H

Aire p-Diclorobenceno [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina 2,5-Diclorofenol (tras hidrólisis) [mg/l]
2	12	10
5	30,5	20
10	61	30
20	122	60
30	183	90

Epiclorhidrina [106-89-8] H

Aire Epiclorhidrina [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Ácido S-(3-cloro-2-hidroxiopropil) mercaptúrico [mg/g de creatinina]
0,06	0,23	0,80
0,13	0,5	1,75
0,26	1	3,5
0,6	2,3	8
2	8	28

Etilbenceno [100-41-4] H

Aire Etilbenceno [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo Orina Ácido mandélico más ácido fenilgloxílico [mg/g de creatinina]
10	44	130
20	88	250
25	110	330
50	220	670
100	440	1300

Hidracina [302-01-2] H

Aire Hidracina [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo	
		Orina Hidracina [μg/g de creatinina]	Plasma Hidracina [μg/l]
0,01	0,013	35	27
0,017	0,022	62	47
0,02	0,026	70	55
0,025	0,033	95	77
0,05	0,065	200	160
0,08	0,104	300	270
0,10	0,130	380	340

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) H

Aire Benzo[a]pireno [μg/m ³]	Momento de muestreo: antes de la siguiente jornada de trabajo
	Orina 3-Hidroxibenzo[a]pireno (tras hidrólisis) [ng/g de creatinina]
0,07	0,7
0,35	2
0,7	3,5
1,0	5
1,5	7

★ Naftaleno [91-20-3] H

Aire Naftaleno [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo, en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo		
		1,2-Dihidroxi naftaleno (tras hidrólisis) [μg/l]	Orina Ácido 1-naftil mercaptúrico [μg/l]	1-Naftol más 2- naftol (tras hidrólisis) [μg/l]
0,2	1	–	30	220
0,4	2	4000	60	500
0,9	5	13000	175	1500
1,4	7,5	23300	280	2300
1,9	10	34200	390	3300

Níquel [7440-02-0] (níquel metálico, óxido de níquel, carbonato de níquel, sulfuro de níquel, minerales sulfurosos)

Aire Níquel [mg/m ³]	Momento de muestreo: en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Níquel [µg/l]
0,10	15
0,30	30
0,50	45

Óxido de etileno [75-21-8] H

Aire Óxido de etileno [ml/m ³]	[mg/m ³]	Momento de muestreo: después de al menos tres meses de exposición Fracción de eritrocitos de la sangre total N-(2-Hidroxietil) valina [µg/l sangre total]
0,5	0,92	45
1	1,83	90
2	3,66	180

Óxido de propileno [75-56-9]

Aire Óxido de propileno [ml/m ³]	[mg/m ³]	Momento de muestreo: después de al menos tres meses de exposición Fracción de eritrocitos de la sangre total N-(2-Hidroxipropil) valina [pmol/g de globina]
0,5	1,2	600
1,0	2,4	1300
2,0	4,8	2600
2,5	6,0	3200

Percloroetileno [127-18-4] H

Aire Percloroetileno [ml/m ³]	[mg/m ³]	Momento de muestreo: 16 horas tras la exposición Sangre total Percloroetileno [µg/l]
3	21	60
10	69	200
20	138	400
30	206	600
50	344	1000

Sulfato de dimetilo [77-78-1] H

Aire Sulfato de dimetilo [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: después de al menos tres meses de exposición Fracción de eritrocitos de la sangre total N-Metilvalina [µg/l sangre total]
0,002	0,01	10
0,006	0,03	13
0,01	0,05	17
0,04	0,20	40

2,4-Toluendiamina [95-80-7] H

Aire 2,4-Toluendiamina [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo Orina 2,4-Toluendiamina (tras hidrólisis) [µg/g de creatinina]
0,0025		6
0,01		13
0,017		20
0,035		37
0,100*)		100*)

*) Valores extrapolados

Tricloroetileno [79-01-6] H

Aire Tricloroetileno [ml/m ³] [mg/m ³]		Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Ácido tricloroacético [mg/l]
0,6	3,3	1,2
6	33	12
10	55	20
11	60	22
15	82	30
20	109	40
25	137	50

Vanadio [7440-62-2] y sus compuestos inorgánicos

Aire Vanadio [mg/m ³]	Momento de muestreo: al final de la exposición o de la jornada de trabajo; en caso de exposición prolongada: al final de la jornada de trabajo después de varias jornadas previas de trabajo Orina Vanadio [µg/g de creatinina]
0,025	35
0,030	42
0,050	70
0,100	140

2 Agentes cancerígenos o supuestamente cancerígenos para los que no se pueden establecer correlaciones (equivalentes de exposición para agentes cancerígenos, EKA) o solo se pueden establecer de forma incompleta, pero que están documentados en «Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT-Werte), Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA), Biologische Leit-Werte (BLW) und Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen»⁴⁴⁾:

4-Aminobifenilo [92-67-1]

Antimonio elemental [7440-36-0] y sus compuestos inorgánicos incluyendo hidruro de antimonio [7803-52-3]

Bencidina [92-87-5]

Berilio elemental [7440-41-7] y sus compuestos inorgánicos

Bromuro de metilo [74-83-9]

★ Cloruro de vinilo [75-01-4]

★ Etileno [74-85-1]

Mercurio, compuestos orgánicos

2-Naftilamina [91-59-8]

Níquel (compuestos solubles de níquel, como el acetato de níquel y sales de solubilidad comparable, cloruro de níquel, sulfato de níquel)

Pentaclorofenol [87-86-5]

⁴⁴⁾ Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

XIV. Valores biológicos orientativos

El valor BLW (**B**iologischer **L**eit-**W**ert: valor biológico orientativo) es la cantidad de un agente o de los metabolitos de un agente, o la desviación que este provoca en un indicador biológico respecto de su norma, y que ha de tomarse como referencia al adoptar medidas de protección. Los valores biológicos orientativos solo se asignan a aquellos agentes peligrosos para los que no pueden establecerse valores biológicos tolerables para agentes químicos (valores BAT) fundamentados desde un punto de vista toxicológico y de medicina laboral, como, por ejemplo, a agentes cancerígenos o supuestamente cancerígenos de las categorías 1 a 3, así como a agentes cancerígenos para los que los datos existentes no bastan para calcular un valor BAT.

El valor biológico orientativo se basa normalmente en una exposición al agente de un máximo de 8 horas diarias y 40 horas semanales a lo largo de la vida laboral.

El valor biológico orientativo se fundamenta en las experiencias de medicina laboral e higiene laboral relativas a la manipulación del agente peligroso, con consideración de los hallazgos toxicológicos. Dado que el cumplimiento con el valor biológico orientativo no permite descartar el riesgo de un perjuicio para la salud, se ha de procurar ampliar los conocimientos sobre las claves de las relaciones entre la exposición exterior, la exposición interior y los riesgos para la salud resultantes, para, de esta manera, poder deducir valores BAT cuando corresponda. En este sentido, los valores biológicos orientativos son útiles en la medida en que ofrecen una base informativa fundamental para que el médico pueda aplicar técnicas de biomonitorización. Mediante la mejora continua de las condiciones técnicas y de las medidas de protección técnicas, de higiene laboral y de organización laboral, ha de tenderse a concentraciones que permanezcan lo más por debajo del valor biológico orientativo que sea posible.

1 Agentes para los que pueden calcularse valores biológicos orientativos:

Acrilamida [79-06-1]

Anilina [62-53-3]

Arsénico elemental [7440-38-2] y compuestos inorgánicos con la excepción del hidruro de arsénico

Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol) [80-05-7]

Bromuro de metilo [74-83-9]

Cobalto elemental [7440-48-4] y sus compuestos

Diisocianato de 4,4'-difenilmetano [101-68-8] (fracción inhalable)

Fenol [108-95-2]

Ftalato de di-2-etilhexilo [117-81-7]

Nitrobenzeno [98-95-3]

2 Agentes para los que la base de datos no permite establecer un valor BLW; por el momento; no obstante, hay documentación disponible en la colección «Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT-Werte), Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA), Biologische Leit-Werte (BLW) und Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen»⁴⁵⁾:

⁴⁵⁾ Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

4-Aminobifenilo [92-67-1]

Cadmio [7440-43-9] y sus compuestos inorgánicos

Cresol (todos los isómeros) [1319-77-3]: o-cresol [95-48-7], m-cresol [108-39-4], p-cresol [106-44-5]

Diisocianato de 1,5-naftileno [3173-72-6]

4,4'-Metilendianilina [101-77-9]

Nitroglicerina [55-63-0]

XV. Valores biológicos de referencia para agentes químicos

Los valores BAR (**B**iologische **A**rbeitsstoff-**R**eferenzwerte: valores biológicos de referencia para agentes químicos) corresponden al nivel basal de un agente existente en un momento determinado en una población de referencia compuesta por personas en edad laboral que no están expuestas profesionalmente a dicho agente. Se basan en el percentil 95 y no hacen referencia a los efectos sobre la salud. Ha de tenerse en cuenta que el valor de referencia del nivel basal del agente evaluado puede verse afectado, entre otros factores, por la edad, el sexo, el estatus social, el entorno de residencia, los factores ligados al estilo de vida y la región geográfica.

El valor de referencia de un agente o de sus metabolitos en el material biológico se calcula a partir de los valores medidos en una muestra aleatoria de un grupo poblacional definido.

El grado de una exposición profesional se determina mediante la comparación de los valores medidos en la biomonitorización de las personas sometidas a exposición profesional y los valores de referencia biológicos para agentes químicos.

1 Agentes para los que pueden ser calculados valores biológicos de referencia para agentes químicos:

★ Acetona [67-64-1]

Acrilamida [79-06-1]

Acrilonitrilo [107-13-1]

Aluminio [7429-90-5]

4-Aminobifenilo [92-67-1]

Antimonio elemental [7440-36-0] y sus compuestos inorgánicos incluyendo hidruro de antimonio [7803-52-3]

Arsénico elemental [7440-38-2] y compuestos inorgánicos con la excepción del hidruro de arsénico

Bario, compuestos solubles (como Ba [7440-39-3])

Benceno [71-43-2]

Berilio elemental [7440-41-7] y sus compuestos inorgánicos

Bisfenol S [80-09-1]

1,3-Butadieno [106-99-0]

Cadmio [7440-43-9] y sus compuestos inorgánicos

Clorodifenilo [53469-21-9]

Cloropreno (2-Cloro-1,3-butadieno) [126-99-8]

Cloruro de vinilo [75-01-4]

Cobalto elemental [7440-48-4] y sus compuestos

Cromo [7440-47-3] y sus compuestos

p-Diclorobenceno [106-46-7]

2,3-Epoxi-1-propanol (Glicidol) [556-52-5]

Fosfato de tributilo [126-73-8]

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Litio [7439-93-2]

Manganeso [7439-96-5] y sus compuestos inorgánicos

4,4'-Metilénbis(2-cloroanilina) (MBOCA) [101-14-4]

- 4,4'-Metilendianilina [101-77-9]
- Molibdeno elemental [7439-98-7] y sus compuestos
- Naftaleno [91-20-3]
- Níquel [7440-02-0] y sus compuestos
- ★ Óxido de etileno [75-21-8]
- Óxido de propileno [75-56-9]
- Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (salvo arseniato de plomo y cromato de plomo)
- 2-Propenal (Acroleína) [107-02-8]
- Selenio elemental [7782-49-2] y sus compuestos inorgánicos
- o-Toluidina [95-53-4]
- Tricloroetileno [79-01-6]
- 2,4,6-Trinitrotolueno [118-96-7] (y isómeros en mezclas técnicas)

2 Para los agentes listados a continuación, no es posible establecer valores BAR por el momento; no obstante, hay documentación disponible en la colección «Biologische Arbeitsstoff-Toleranz-Werte (BAT-Werte), Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA), Biologische Leit-Werte (BLW) und Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen»⁴⁶⁾:

- Bencidina [92-87-5]
- Cobre [7440-50-8] y sus compuestos inorgánicos
- 1,2-Dicloropropano [78-87-5]
- Diisocianato de 2,4-tolueno [584-84-9]
- Fosfato de tricresilo, suma de todos los o-isómeros [78-30-8]
- Gadolinio [7440-54-2]
- 2-Naftilamina [91-59-8]
- 2,4-Toluendiamina [95-80-7]
- Uranio elemental [7440-61-1] y sus compuestos inorgánicos de escasa solubilidad
- Uranio, compuestos inorgánicos solubles
- Yodo [7553-56-2] y yoduros inorgánicos

⁴⁶⁾ Puede obtenerse online en <https://mak-dfg.publisso.de> o bien <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/3527600418> (hasta 2019).

Índice de números de registro CAS

Números de registro CAS de los agentes contenidos en los apartados II a XV y la lista de anuncios

Número CAS	Agente químico
50-00-0	Formaldehído
50-29-3	DDT (1,1,1-Tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)-etano)
50-32-8	Benzo[a]pireno
50-53-3	2-Cloro-10-(3-(dimetilamino)propil)fenotiazina (Cloropromazina)
51-75-2	N-Bis(2-cloroetil)metilamina (Mostaza nitrogenada)
51-79-6	Carbamato de etilo
52-51-7	2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol
53-70-3	Dibenzo[a,h]antraceno
54-11-5	Nicotina
54-64-8	Tiomersal (Timerosal)
55-18-5	N-Nitrosodietilamina
55-38-9	Fentión
55-63-0	Nitroglicerina
56-23-5	Tetracloruro de carbono (Tetraclorometano)
56-38-2	Paratión
56-55-3	Benzo[a]antraceno
56-81-5	Glicerina
57-10-3	Ácido palmítico
57-11-4	Ácido esteárico
57-12-5	Cianuros
57-14-7	1,1-Dimetilhidracina
57-24-9	Estricnina
57-55-6	Propilenglicol
57-57-8	β -Propiolactona
57-74-9	Clordano
58-89-9	Lindano (γ -1,2,3,4,5,6-Hexaclorociclohexano)
59-50-7	p-Cloro-m-cresol
59-89-2	N-Nitrosomorfolina
60-00-4	Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)
60-09-3	p-Aminoazobenceno
60-12-8	2-Fenil-1-etanol
60-29-7	Dietileter
60-34-4	Metilhidracina
60-35-5	Acetamida
60-57-1	Dieldrín
61-82-5	3-Amino-1,2,4-triazol (Amitrol)
62-23-7	Ácido 4-nitrobenzoico
62-53-3	Anilina
62-56-6	Tiourea
62-73-7	Diclorvós
62-74-8	Fluoroacetato de sodio
62-75-9	N-Nitrosodimetilamina
63-25-2	Carbaril
64-17-5	Etanol
64-18-6	Ácido fórmico
64-19-7	Ácido acético
64-67-5	Sulfato de dietilo
65-85-0	Ácido benzoico
67-56-1	Metanol

Número CAS Agente químico

67-63-0	Isopropanol
67-64-1	Acetona
67-66-3	Cloroformo
67-68-5	Dimetilsulfóxido
67-72-1	Hexacloroetano
68-11-1	Ácido tioglicólico
68-12-2	N,N-Dimetilformamida
71-36-3	1-Butanol
71-41-0	Pentanol (isómeros): 1-Pentanol
71-43-2	Benceno
71-55-6	1,1,1-Tricloroetano (Metilcloroformo)
72-20-8	Endrín
72-43-5	Metoxicloro
74-11-3	Ácido clorobenzoico (todos los isómeros): Ácido p-clorobenzoico
74-31-7	N,N'-Difenil-p-fenilendiamina
74-83-9	Bromuro de metilo
74-85-1	Etileno
74-87-3	Cloruro de metilo
74-88-4	Yoduro de metilo
74-89-5	Metilamina
74-90-8	Cianuro de hidrógeno
74-93-1	Metilmercaptano
74-96-4	Bromuro de etilo
74-97-5	Bromoclorometano
74-98-6	Propano
74-99-7	Metilacetileno
75-00-3	Cloruro de etilo
75-01-4	Cloruro de vinilo
75-04-7	Etilamina
75-05-8	Acetonitrilo
75-07-0	Acetaldehído
75-08-1	Etilmercaptano
75-09-2	Cloruro de metileno (Diclorometano)
75-12-7	Formamida
75-15-0	Disulfuro de carbono
75-18-3	Sulfuro de dimetilo
75-21-8	Óxido de etileno
75-25-2	Tribromometano (Bromoformo)
75-27-4	Bromodiclorometano
75-28-5	Butano (ambos isómeros): Isobutano
75-31-0	Isopropilamina
75-34-3	1,1-Dicloroetano
75-35-4	Cloruro de vinilideno
75-38-7	Fluoruro de vinilideno
75-43-4	Diclorofluorometano (HCFC-21)
75-44-5	Fosgeno
75-45-6	Clorodifluorometano
75-50-3	Trimetilamina
75-52-5	Nitrometano
75-55-8	Propilenimina
75-56-9	Óxido de propileno
75-61-6	Difluorodibromometano
75-63-8	Trifluorobromometano
75-64-9	terc-Butilamina
75-65-0	terc-Butanol
75-66-1	2-Metil-2-propanotiol

Número CAS Agente químico

75-68-3	1-Cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b)
75-69-4	Triclorofluorometano (CFC-11)
75-71-8	Diclorodifluorometano (CFC-12)
75-72-9	Clorotrifluorometano
75-74-1	Plomo tetrametilo
75-83-2	Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilciclopentano: 2,2-Dimetilbutano
75-84-3	Pentanol (isómeros): 2,2-Dimetil-1-propanol
75-85-4	Pentanol (isómeros): 2-Metil-2-butanol
75-91-2	Hidroperóxido de terc-butilo
75-99-0	Ácido 2,2-dicloropropiónico
76-01-7	Pentacloroetano
76-03-9	Ácido tricloroacético
76-06-2	Tricloronitrometano
76-11-9	1,1,1,2-Tetracloro-2,2-difluoroetano (CFC-112a)
76-12-0	1,1,2,2-Tetracloro-1,2-difluoroetano (CFC-112)
76-13-1	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano (CFC-113)
76-14-2	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (HCFC-114)
76-22-2	Alcanfor
76-44-8	Heptacloro
77-47-4	Hexaclorociclopentadieno
77-73-6	Diciclopentadieno
77-78-1	Sulfato de dimetilo
77-92-9	Ácido cítrico
78-00-2	Plomo tetraetilo
78-10-4	Silicato de tetraetilo
78-18-2	Peróxido de 1-hidroperoxiciclohexilo y 1-hidroxíciclohexilo
78-30-8	Fosfato de tricresilo, suma de todos los o-isómeros
78-32-0	Fosfato de tricresilo, isómeros, excepto los o-isómeros
78-59-1	Isoforona
78-78-4	Pentano (todos los isómeros): Isopentano
78-79-5	Isopreno (2-Metil-1,3-butadieno)
78-81-9	Isobutilamina
78-83-1	Isobutanol
78-87-5	1,2-Dicloropropano
78-92-2	sec-Butanol
78-93-3	Metiletilcetona (2-Butanona)
78-94-4	Metilvinilcetona
78-96-6	1-Aminopropan-2-ol
79-00-5	1,1,2-Tricloroetano
79-01-6	Tricloroetileno
79-04-9	Cloruro de cloroacetilo
79-06-1	Acrilamida
79-07-2	2-Cloroacetamida
79-09-4	Ácido propiónico
79-10-7	Ácido acrílico
79-11-8	Ácido cloroacético
79-20-9	Acetato de metilo
79-21-0	Ácido peracético
79-22-1	Cloroformiato de metilo
79-24-3	Nitroetano
79-27-6	1,1,2,2-Tetrabromoetano
79-29-8	Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilciclopentano: 2,3-Dimetilbutano
79-34-5	1,1,2,2-Tetracloroetano
79-41-4	Ácido metacrílico
79-43-6	Ácido dicloroacético
79-44-7	Cloruro de dimetilcarbamoilo

Número CAS Agente químico

79-46-9	2-Nitropropano
79-94-7	Tetrabromobisfenol A (Lista de anuncios)
80-05-7	Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol)
80-09-1	Bisfenol S
80-15-9	Hidoperóxido de α,α -dimetilbencilo
80-62-6	Metacrilato de metilo
81-81-2	Warfarina
81-84-5	Anhídrido naftaleno-1,8-dicarboxílico
83-79-4	Rotenona
84-74-2	Ftalato de di-n-butilo
85-01-8	Fenantreno
85-42-7	Anhídrido hexahidroftálico
85-44-9	Anhídrido ftálico
85-68-7	Ftalato de butilo y bencilo
86-30-6	N-Nitrosodifenilamina
86-50-0	Metil azinfós
86-57-7	1-Nitronaftaleno
86-88-4	ANTU (1-Naftil-2-tiourea)
87-59-2	Xilidina: 2,3-Xilidina
87-61-6	1,2,3-Triclorobenceno
87-62-7	2,6-Xilidina
87-68-3	Hexacloro-1,3-butadieno
87-69-4	Ácido tartárico
87-86-5	Pentaclorofenol
88-10-8	Cloruro de dietilcarbamoílo
88-12-0	N-Vinil-2-pirrolidona
88-72-2	2-Nitrotolueno
88-73-3	o-Cloronitrobenzeno
88-88-0	Cloruro de picrilo
88-89-1	Ácido pícrico (2,4,6-Trinitrofenol)
88-99-3	Ácido o-ftálico
90-04-0	o-Anisidina
90-30-2	N-Fenil-1-naftilamina
90-43-7	o-Fenilfenol
90-66-4	2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol)
90-94-8	Cetona de Michler
91-08-7	Diisocianatos de tolueno: Diisocianato de 2,6-tolueno
91-17-8	Decahidronaftaleno
91-20-3	Naftaleno
91-23-6	2-Nitroanisol
91-29-2	Ácido 4-nitro-4'-aminodifenilamina-2-sulfónico
91-59-8	2-Naftilamina
91-94-1	3,3'-Diclorobencidina
91-95-2	3,3'-Diaminobencidina y su tetrahidrocloruro
92-52-4	Bifenilo
92-67-1	4-Aminobifenilo
92-70-6	Ácido 3-hidroxi-2-naftalenocarboxílico
92-84-2	Fenotiazina
92-87-5	Bencidina
92-93-3	4-Nitrobifenilo
93-76-5	Ácido (2,4,5-triclorofenoxi)acético (2,4,5-T)
94-36-0	Peróxido de dibenzoílo
94-37-1	Disulfuro de bis(piperidinotiocarbonilo)
94-75-7	Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)
94-96-2	2-Etilhexano-1,3-diol
95-14-7	Benzotriazol

Número CAS Agente químico

95-33-0	N-Ciclohexil-2-benzotiazolsulfenamida
95-48-7	Cresol (todos los isómeros): o-Cresol
95-50-1	o-Diclorobenceno
95-51-2	o-Cloroanilina
95-53-4	o-Toluidina
95-54-5	o-Fenilendiamina
95-63-6	Trimetilbenceno (todos los isómeros): 1,2,4-Trimetilbenceno
95-64-7	Xilidina: 3,4-Xilidina
95-68-1	2,4-Xilidina
95-69-2	4-Cloro-o-toluidina
95-70-5	2,5-Toluendiamina
95-76-1	3,4-Dicloroanilina
95-78-3	Xilidina: 2,5-Xilidina
95-79-4	5-Cloro-o-toluidina
95-80-7	2,4-Toluendiamina
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol
96-12-8	1,2-Dibromo-3-cloropropano
96-14-0	Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilciclopentano: 3-Metilpentano
96-18-4	1,2,3-Tricloropropano
96-20-8	2-Aminobutanol
96-23-1	1,3-Dicloro-2-propanol
96-24-2	3-Cloro-1,2-propanodiol
96-29-7	Butanona oxima
96-33-3	Acrilato de metilo
96-34-4	Cloroacetato de metilo
96-37-7	Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilciclopentano: Metilciclopentano
96-45-7	Etilentiourea (Imidazolidina-2-tiona)
96-48-0	γ -Butirolactona
97-00-7	1-Cloro-2,4-dinitrobenceno
97-18-7	Bitionol
97-53-0	Eugenol
97-54-1	Isoeugenol
97-56-3	o-Aminoazotolueno
97-63-2	Metacrilato de etilo
97-77-8	Disulfiram
97-88-1	Metacrilato de n-butilo
97-90-5	Dimetacrilato de etilenglicol
98-00-0	Alcohol furfúrico
98-01-1	2-Furaldehído
98-07-7	α,α,α -Triclorotolueno
98-29-3	p-terc-Butilcatecol
98-51-1	p-terc-Butiltolueno
98-54-4	p-tert-Butilfenol
98-73-7	Ácido p-terc-butilbenzoico
98-82-8	Cumeno (Isopropilbenceno)
98-83-9	o-Metilestireno
98-87-3	α,α -Diclorotolueno
98-88-4	Cloruro de benzoilo
98-95-3	Nitrobenceno
99-08-1	3-Nitrotolueno
99-54-7	1,2-Dicloro-4-nitrobenceno
99-55-8	2-Amino-4-nitrotolueno
99-65-0	Dinitrobenceno (todos los isómeros): 1,3-Dinitrobenceno
99-97-8	N,N-Dimetil-p-toluidina
99-99-0	4-Nitrotolueno
100-00-5	p-Cloronitrobenceno

Número CAS	Agente químico
100-01-6	p-Nitroanilina
100-21-0	Ácido tereftálico
100-25-4	Dinitrobenceno (todos los isómeros): 1,4-Dinitrobenceno
100-37-8	2-Dietilaminoetanol
100-40-3	4-Vinilciclohexeno
100-41-4	Etilbenceno
100-42-5	Estireno
100-44-7	α -Clorotolueno
100-51-6	Alcohol bencílico
100-52-7	Benzaldehído
100-61-8	N-Metilnilina
100-63-0	Fenilhidracina
100-74-3	N-Etilmorfolina
100-75-4	N-Nitrosopiperidina
100-97-0	Hexametilentetramina
101-14-4	4,4'-Metilendis(2-cloroanilina) (MBOCA)
101-54-2	4-Aminodifenilamina
101-61-1	4,4'-Metilendis(N,N-dimetilnilina)
101-67-7	4,4'-Dioctildifenilamina
101-68-8	Diisocianato de 4,4'-difenilmetano
101-72-4	N-Isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina
101-77-9	4,4'-Metilendianilina
101-80-4	4,4'-Oxidianilina
101-83-7	Diciclohexilamina
101-84-8	Fenileter
101-87-1	N-Ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina
101-90-6	Éter diglicídico del resorcinol
102-71-6	Trietanolamina
102-77-2	2-(Morfolinotio)benzotiazol
102-82-9	Tri-n-butilamina
103-09-3	Acetato de 2-etilhexilo
103-11-7	Acrilato de 2-etilhexilo
103-71-9	Isocianato de fenilo
104-12-1	Isocianato de 4-clorofenilo
104-51-8	n-Butilbenceno
104-54-1	Alcohol cinámico
104-55-2	Cinamaldehído
104-76-7	2-Etilhexanol
104-91-6	4-Nitrosfenol
104-94-9	p-Anisidina
105-46-4	Acetato de sec-butilo
105-59-9	N-Metildietanolamina
105-60-2	Caprolactama
105-74-8	Peróxido de dilauroilo
106-14-9	Ácido 12-hidroxiesteárico
106-24-1	Geraniol
106-35-4	Etilbutilcetona (3-Heptanona)
106-44-5	Cresol (todos los isómeros): p-Cresol
106-46-7	p-Diclorobenceno
106-47-8	p-Cloroanilina
106-49-0	p-Toluidina
106-50-3	p-Fenilendiamina
106-51-4	p-Benzoquinona
106-65-0	Succinato de dimetilo
106-87-6	4-Vinil-1-ciclohexeno diepóxido (1-Epoxietil-3,4-epoxiciclohexano)
106-88-7	1,2-Epoxibutano

Número CAS Agente químico

106-89-8	Epiclorhidrina
106-91-2	Metacrilato de glicidilo
106-92-3	Alilglicidileter
106-93-4	1,2-Dibromoetano
106-94-5	1-Bromopropano
106-97-8	Butano (ambos isómeros): n-Butano
106-99-0	1,3-Butadieno
107-02-8	2-Propenal (Acroleína)
107-05-1	Cloruro de alilo
107-06-2	1,2-Dicloroetano
107-07-3	2-Cloroetanol
107-13-1	Acilonitrilo
107-15-3	1,2-Diaminoetano
107-18-6	Alcohol alílico
107-19-7	Prop-2-in-1-ol (Alcohol propargílico)
107-20-0	Cloroacetaldehído
107-21-1	Etilenglicol
107-22-2	Glioxal
107-25-5	Metilvinileter
107-30-2	Monoclorodimetileter
107-31-3	Formiato de metilo
107-41-5	Hexilenglicol
107-49-3	TEPP (Pirofosfato de tetraetilo)
107-66-4	Fosfato de di-n-butilo
107-71-1	Peracetato de terc-butilo
107-75-5	Hidroxicitronelal
107-83-5	Hexano (todos los isómeros, excepto n-hexano) y metilciclopentano: 2-Metilpentano
107-87-9	2-Pentanona (Metilpropilcetona)
107-98-2	1-Metoxipropan-2-ol
108-03-2	1-Nitropropano
108-05-4	Acetato de vinilo
108-10-1	4-Metil-2-pentanona (Metilisobutilcetona)
108-11-2	4-Metil-2-pentanol
108-20-3	Isopropileter
108-21-4	Acetatos de propilo: Acetato de isopropilo
108-22-5	Acetato de isopropenilo
108-24-7	Anhídrido acético
108-31-6	Anhídrido maleico
108-32-7	4-Metil-1,3-dioxolan-2-ona (Carbonato de propileno)
108-39-4	Cresol (todos los isómeros): m-Cresol
108-42-9	m-Cloroanilina
108-45-2	m-Fenilendiamina
108-46-3	Resorcinol
108-65-6	Acetato de 1-metil-2-metoxietilo
108-67-8	Trimetilbenceno (todos los isómeros): 1,3,5-Trimetilbenceno
108-69-0	Xilidina: 3,5-Xilidina
108-70-3	1,3,5-Triclorobenceno
108-77-0	Cloruro de cianurilo
108-83-8	Diisobutilcetona
108-84-9	Acetato de sec-hexilo
108-87-2	Metilciclohexano
108-88-3	Tolueno
108-90-7	Clorobenceno
108-91-8	Ciclohexilamina
108-93-0	Ciclohexanol
108-94-1	Ciclohexanona

Número CAS Agente químico

108-95-2	Fenol
109-16-0	Dimetacrilato de trietilenglicol
109-17-1	Dimetacrilato de tetraetilenglicol
109-53-5	Isobutilvinileter
109-59-1	2-Isopropoxietanol
109-60-4	Acetatos de propilo: Acetato de n-propilo
109-66-0	Pentano (todos los isómeros): n-Pentano
109-73-9	n-Butilamina
109-79-5	n-Butilmercaptano
109-86-4	2-Metoxietanol
109-87-5	Metilal (Dimetoximetano)
109-89-7	Dietilamina
109-92-2	Etilvinileter
109-94-4	Formiato de etilo
109-99-9	Tetrahidrofurano
110-00-9	Furano
110-01-0	Tetrahidrotiofeno (THT)
110-05-4	Peróxido de di-terc-butilo
110-12-3	5-Metil-2-hexanona (Metilisoamilcetona)
110-15-6	Ácido succínico
110-19-0	Acetato de isobutilo
110-22-5	Peróxido de diacetilo
110-25-8	Oleilsarcosina
110-49-6	Acetato de 2-metoxietilo
110-54-3	n-Hexano
110-65-6	2-Butino-1,4-diol
110-80-5	2-Etoxietanol
110-82-7	Ciclohexano
110-83-8	Ciclohexeno
110-85-0	Piperacina
110-86-1	Piridina
110-91-8	Morfolina
110-94-1	Ácido glutárico
111-15-9	Acetato de 2-etoxietilo
111-20-6	Ácido sebácico
111-27-3	1-Hexanol
111-30-8	Glutaraldehído
111-40-0	Dietilentriamina
111-42-2	Dietanolamina
111-44-4	Bis(2-cloroetil)eter
111-46-6	Dietilenglicol
111-76-2	2-Butoxietanol
111-77-3	Dietilenglicol monometil éter (Lista de anuncios)
111-87-5	1-Octanol
111-90-0	Dietilenglicol monoetil éter
111-96-6	Dietilenglicol dimetil éter
112-07-2	Acetato de 2-butoxietilo
112-24-3	Trietilentetramina
112-27-6	Trietilenglicol
112-30-1	1-Decanol
112-34-5	2-(2-Butoxi)etanol
112-35-6	Trietilenglicolmonometileter
112-53-8	Dodecanol
112-72-1	1-Tetradecanol
112-80-1	Ácido oléico
112-85-6	Ácido behénico

Número CAS Agente químico

112-92-5	1-Octadecanol
114-26-1	Propoxur
115-10-6	Dimetileter
115-70-8	2-Amino-2-etil-1,3-propanodiol
115-86-6	Fosfato de trifenilo
116-14-3	Tetrafluoroetileno
117-81-7	Ftalato de di-2-etilhexilo
118-48-9	Anhídrido N-carboxil-antranílico
118-74-1	Hexaclorobenceno
118-79-6	2,4,6-Tribromofenol
118-82-1	4,4'-Metilenbis(2,6-di-terc-butilfenol)
118-91-2	Ácido clorobenzoico (todos los isómeros): Ácido o-clorobenzoico
118-96-7	2,4,6-Trinitrotolueno
119-06-2	Ftalato de ditridecilo
119-34-6	2-Nitro-4-aminofenol
119-61-9	Benzofenona (Lista de anuncios)
119-64-2	Tetrahidronaftaleno
119-90-4	3,3'-Dimetoxibencidina
119-93-7	3,3'-Dimetilbencidina
120-71-8	p-Cresidina (6-Metoxi-m-toluidina)
120-78-5	Disulfuro de di(benzotiazol-2-ilo)
120-82-1	1,2,4-Triclorobenceno
121-44-8	Trietilamina
121-45-9	Fosfito de trimetilo
121-69-7	N,N-Dimetilanilina
121-73-3	m-Cloronitrobenzeno
121-75-5	Malatión
121-91-5	Ácido m-ftálico
121-92-6	Ácido 3-nitrobenzoico
122-39-4	Difenilamina
122-40-7	α -Pentilcinamaldehído
122-60-1	Fenilglicidileter
122-66-7	Hidrazobenceno
122-99-6	2-Fenoxietanol
123-30-8	4-Aminofenol
123-31-9	Hidroquinona
123-42-2	Diacetona alcohol (4-Hidroxi-4-metil-2-pentanona)
123-51-3	Pentanol (isómeros): 3-Metil-1-butanol (Alcohol isoamílico)
123-54-6	2,4-Pentanodiona
123-73-9	2-Butenal
123-75-1	Pirrolidina
123-77-3	Azodicarbonamida
123-86-4	Acetato de n-butilo
123-91-1	1,4-Dioxano
123-92-2	Acetato de pentilo (todos los isómeros): Acetato de 3-metilbutilo
123-99-9	Ácido azelaico
124-04-9	Ácido adípico
124-17-4	Acetato de 2-(2-butoxi)etilo
124-38-9	Dióxido de carbono
124-40-3	Dimetilamina
124-68-5	2-Amino-2-metil-1-propanol
126-11-4	2-Hidroximetil-2-nitropropano-1,3-diol
126-71-6	Fosfato de triisobutilo
126-73-8	Fosfato de tributilo
126-99-8	Cloropreno (2-Cloro-1,3-butadieno)
127-18-4	Percloroetileno

Número CAS Agente químico

127-19-5	N,N-Dimetilacetamida
127-20-8	Ácido 2,2-dicloropropiónico, sal sódica
128-37-0	Butilhidroxitolueno (BHT)
128-39-2	2,6-Di-terc-butilfenol
129-00-0	Pireno
129-16-8	Merbromina
129-79-3	2,4,7-Trinitrofluorenona
131-17-9	Ftalato de dialilo
131-57-7	Benzofenona-3
132-27-4	o-Fenilfenato sódico
132-32-1	3-Amino-9-etilcarbazol
135-01-3	Dietilbenceno: 1,2-Dietilbenceno
135-88-6	N-Fenil-2-naftilamina
137-05-3	2-Cianoacrilato de metilo
137-17-7	2,4,5-Trimetilaminina
137-26-8	Thiram
137-30-4	Ziram
137-32-6	Pentanol (isómeros): 2-Metil-1-butanol
138-86-3	D,L-Limoneno
139-13-9	Ácido nitrilotriacético
139-65-1	4,4'-Tiodianilina
140-66-9	4-terc-Octilfenol
140-88-5	Acrilato de etilo
140-95-4	1,3-Bis(hidroximetil)urea
141-32-2	Acrilato de n-butilo
141-43-5	2-Aminoetanol
141-78-6	Acetato de etilo
141-79-7	4-Metilpent-3-en-2-ona (Óxido de mesitilo)
141-97-9	Acetoacetato de etilo
142-82-5	n-Heptano
143-07-7	Ácido láurico
143-22-6	Trietilenglicolmono-n-butileter
143-28-2	(Z)-9-Octadecen-1-ol
143-33-9	Cianuro de sodio
143-50-0	Clordecona
148-18-5	Dietilditiocarbamato de sodio
148-79-8	Tiabendazol
149-30-4	2-Mercaptobenzotiazol
149-57-5	Ácido 2-etilhexanoico
150-60-7	Disulfuro de dibenzilo
151-50-8	Cianuro de potasio
151-56-4	Etilenimina
151-67-7	Halotano
156-62-7	Cianamida cálcica
189-55-9	Dibenzo[a,i]pireno
189-64-0	Dibenzo[a,h]pireno
191-26-4	Antantreno
191-30-0	Dibenzo[a,l]pireno
192-65-4	Dibenzo[a,e]pireno
193-39-5	Indeno[1,2,3-cd]pireno
205-82-3	Benzo[j]fluoranteno
205-99-2	Benzo[b]fluoranteno
207-08-9	Benzo[k]fluoranteno
218-01-9	Criseno
239-35-0	Benzo[b]nafto[2,1-d]tiofeno
288-32-4	Imidazol

Número CAS Agente químico

300-76-5	Naled
302-01-2	Hidracina
303-47-9	Ocratoxina A
306-83-2	2,2-Dicloro-1,1,1-trifluoroetano (HCFC-123)
309-00-2	Aldrín
319-84-6	α -Hexaclorociclohexano
319-85-7	β -Hexaclorociclohexano
333-41-5	Diazinón
334-88-3	Diazometano
335-67-1	Ácido perfluorooctanoico (PFOA)
373-02-4	Níquel elemental y compuestos de níquel: Acetato de níquel
382-21-8	Perfluoroisobuteno (Lista de anuncios)
409-21-2	Carburo de silicio
420-04-2	Cianamida
431-03-8	Diacetilo
460-19-5	Cianógeno
461-58-5	Diciandiamida
463-51-4	Cetena
463-82-1	Pentano (todos los isómeros): Neopentano
470-17-7	Lactonas sesquiterpénicas: Isoalantolactona
477-43-0	Lactonas sesquiterpénicas: Deshidrocostuslactona
479-45-8	N-Metil-N,2,4,6-tetranitroanilina (Tetrilo)
492-80-8	Auramina
504-29-0	2-Aminopiridina
505-60-2	Sulfuro de bis(2-cloroetilo) (gas mostaza)
506-77-4	Cloruro de cianógeno
508-59-8	Lactonas sesquiterpénicas: Partenina
509-14-8	Tetranitrometano
512-56-1	Fosfato de trimetilo
513-53-1	2-Butanotiol
513-79-1	Cobalto elemental: Carbonato de cobalto(II)
514-10-3	Ácido abiético
526-73-8	Trimetilbenceno (todos los isómeros): 1,2,3-Trimetilbenceno
528-29-0	Dinitrobenceno (todos los isómeros): 1,2-Dinitrobenceno
534-52-1	4,6-Dinitro-o-cresol
535-80-8	Ácido clorobenzoico (todos los isómeros): Ácido m-clorobenzoico
538-75-0	Diciclohexilcarbodiimida
540-59-0	1,2-Dicloroetileno sym.
540-73-8	1,2-Dimetilhidracina
540-88-5	Acetato de terc-butilo
541-41-3	Cloroformiato de etilo
541-73-1	m-Diclorobenceno
541-85-5	5-Metilheptan-3-ona
542-75-6	1,3-Dicloropropeno
542-88-1	Bis(clorometil)eter
542-92-7	Ciclopentadieno
543-27-1	Cloroformiato de butilo
544-63-8	Ácido mirístico
546-43-0	Lactonas sesquiterpénicas: Alantolactona
552-30-7	Anhídrido trimelítico
553-21-9	Lactonas sesquiterpénicas: Costunolida
556-52-5	2,3-Epoxi-1-propanol (Glicidol)
563-04-2	Fosfato de tricresilo, isómeros, excepto los o-isómeros
563-47-3	3-Cloro-2-metilpropeno
581-89-5	2-Nitronaftaleno
583-60-8	2-Metilciclohexanona

Número CAS Agente químico

584-02-1	Pentanol (isómeros): 3-Pentanol
584-84-9	Diisocianatos de tolueno: Diisocianato de 2,4-tolueno
591-27-5	3-Aminofenol
591-78-6	Metil-n-butilcetona (2-Hexanona)
592-34-7	Cloroformiato de butilo
593-70-4	Clorofluorometano (HCFC-31)
594-27-4	Metilestaño, compuestos de: Tetrametilestaño
594-42-3	Perclorometilmercaptano
594-72-9	1,1-Dicloro-1-nitroetano
597-82-0	Trifenilomonotiofosfato
598-56-1	N,N-Dimetiletilamina
598-75-4	Pentanol (isómeros): 3-Metil-2-butanol
600-14-6	2,3-Pentanodiona
600-25-9	1-Cloro-1-nitropropano
601-77-4	N-Nitrosodiisopropilamina
602-87-9	5-Nitroacenafteno
603-35-0	Trifenilfosfina
612-64-6	N-Nitrosoetilfenilamina
614-00-6	N-Nitrosometilfenilamina
615-05-4	2,4-Diaminoanisol
620-11-1	Acetato de pentilo (todos los isómeros): Acetato de 3-pentilo
621-64-7	N-Nitrosodi-n-propilamina
624-41-9	Acetato de pentilo (todos los isómeros): Acetato de 2-metilbutilo
624-83-9	Isocianato de metilo
625-16-1	Acetato de pentilo (todos los isómeros): Acetato de 1,1-dimetilpropilo
625-45-6	Ácido metoxiacético
626-38-0	Acetato de pentilo (todos los isómeros): Acetato de 1-metilbutilo
627-13-4	Nitrato de n-propilo
627-93-0	Adipato de dimetilo
628-63-7	Acetato de pentilo (todos los isómeros): Acetato de n-pentilo
628-96-6	Dinitrato de etilenglicol
630-08-0	Monóxido de carbono
632-22-4	Tetrametilurea (TMU)
637-03-6	Fenilarsénico, compuestos de
646-06-0	1,3-Dioxolano
650-51-1	Tricloroacetato de sodio
674-82-8	Diceteno
680-31-9	Hexametiltriámina fosfórica
693-21-0	Dinitrato de dietilenglicol
693-23-2	Ácido dodecanodioico
700-13-0	Trimetilhidroquinona
730-40-5	Naranja disperso 3
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluoropropeno
763-69-9	Propionato de 3-etoxietilo
764-41-0	1,4-Dicloro-2-buteno
770-35-4	1-Fenoxi-2-propanol
793-24-8	N-(1,3-Dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluoroetano
818-61-1	Acrilato de 2-hidroxietilo
822-06-0	Diisocianato de 1,6-hexametileno
838-88-0	3,3'-Dimetil-4,4'-diaminodifenilmetano
868-77-9	Metacrilato de 2-hidroxietilo
868-85-9	Hidrógeno fosfito de dimetilo
872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona
877-44-1	1,2,4-Trietilbenceno
920-37-6	2-Cloroacrilonitrilo

Número CAS Agente químico

923-26-2	Metacrilato de 2-hidroxipropilo
924-16-3	N-Nitrosodi-n-butilamina
929-06-6	2-(2-Aminoetoxi)etanol (Diglicolamina)
930-55-2	N-Nitrosopirrolidina
935-92-2	Trimetilquinona
996-35-0	N,N-Dimetilisopropilamina
1070-70-8	Diacrilato de 1,4-butanodiol
1116-54-7	N-Nitrosodietanolamina
1119-40-0	Glutarato de dimetilo
1120-71-4	1,3-Propanosultona
1121-03-5	2,4-Butano sultona
1239-45-8	Bromuro de etidio
1302-74-5	Óxido de aluminio (α -Al ₂ O ₃ , corindón)
	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción respirable)
	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción inhalable)
1302-78-9	Bentonita
1303-00-0	Arsénico elemental: Arseniuro de galio
1303-28-2	Arsénico elemental: Pentóxido de diarsénico
1303-86-2	Óxido de boro
1305-62-0	Hidróxido de calcio
1305-78-8	Óxido de calcio
1306-38-3	Dióxido de cerio (Lista de anuncios)
1307-96-6	Cobalto elemental: Óxido de cobalto(II)
1308-06-1	Cobalto elemental: Óxido de cobalto(II,III)
1309-37-1	Óxidos de hierro
1309-38-2	Óxidos de hierro
1309-48-4	Óxido de magnesio
	Óxido de magnesio (humo)
1310-73-2	Hidróxido de sodio
1313-27-5	Trióxido de molibdeno
1313-99-1	Níquel elemental y compuestos de níquel: Monóxido de níquel
1314-06-3	Níquel elemental y compuestos de níquel: Trióxido de diníquel
1314-23-4	Dióxido de circonio
1314-56-3	Pentóxido de fósforo
1314-80-3	Pentasulfuro de fósforo
1317-33-5	Disulfuro de molibdeno (Lista de anuncios)
1317-42-6	Cobalto elemental: Sulfuro de cobalto(II)
1317-43-7	Nemalita
1317-61-9	Óxidos de hierro
1318-02-1	Zeolitas sintéticas (no fibrosas)
1318-93-0	Montmorillonita
1319-77-3	Cresol (todos los isómeros)
1321-74-0	Divinilbenceno (todos los isómeros)
1327-41-9	Clorhidrato de aluminio (Lista de anuncios)
1327-53-3	Arsénico elemental: Trióxido de diarsénico
1330-20-7	Xileno (todos los isómeros)
1330-78-5	Fosfato de tricresilo, isómeros, excepto los o-isómeros
1332-21-4	Amianto
1332-58-7	Caolín
1333-86-4	Negro de humo
1338-23-4	Peróxido de metiletacetona
1338-24-5	Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas)
1344-28-1	Óxido de aluminio
	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción respirable)
	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción inhalable)
1345-25-1	Óxidos de hierro

Número CAS Agente químico

1402-68-2	Aflatoxinas
1461-25-2	n-Butilestaño, compuestos de: Tetra-n-butilestaño
1464-53-5	Diepoxibutano
1477-55-0	m-Xililendiamina
1484-13-5	Vinilcarbazol
1565-94-2	Bisfenol-A-diglicidimetacrilato
1569-02-4	1-Etoxi-2-propanol
1589-47-5	2-Metoxipropan-1-ol
1633-83-6	1,4-Butano sultona
1634-04-4	Metil-tert-butileter
1663-39-4	Acrilato de terc-butilo
1667-11-4	4-Clorometilbifenilo
1675-54-3	Bisfenol-A-diglicidileter
1680-21-3	Diacrilato de trietilenglicol
1738-25-6	Dimetilaminopropionitrilo
1746-01-6	2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina
1748-81-8	Lactonas sesquiterpénicas: Carabrona
1758-61-8	Peróxido de dicitlohexilo
1763-23-1	Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS)
1809-14-9	Fosfonato de di(n-octilo)
1809-19-4	Fosfonato de di-n-butilo
1817-47-6	p-Nitrocumeno
1854-23-5	4-(2-Nitrobutil)morfolina (70 % en peso) y 4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo)bismorfolina (20 % en peso)
1854-26-8	Dimetiloldihidroxietilenurea
1891-29-8	Lactonas sesquiterpénicas: Lactucina
1897-45-6	Clorotalonil
1910-42-5	Dicloruro de paraquat
1912-24-9	Atrazina
2082-79-3	Octadecil 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propanoato
2082-81-7	Dimetacrilato de 1,4-butanodiol
2095-03-6	Bisfenol-F-diglicidileter: Bisfenol-F-diglicidileter, p,p'-isómero
2104-64-5	Feniltiofosfonato de O-etilo y O-(4-nitrofenilo)
2179-59-1	Disulfuro de alilpropilo
2224-44-4	4-(2-Nitrobutil)morfolina (70 % en peso) y 4,4'-(2-Etil-2-nitro-1,3-propanodiilo)bismorfolina (20 % en peso)
2238-07-5	Glicidileter
2243-62-1	1,5-Diaminonaftaleno
2358-84-1	Dimetacrilato de dietilenglicol
2372-82-9	N-(3-Aminopropil)-N-dodecilpropano-1,3-diamina
2381-21-7	1-Metilpireno
2386-87-0	3,4-Epoxiciclohexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetilo
2406-68-0	Fenilestaño, compuestos de
2409-55-4	2-terc-Butil-p-cresol
2425-77-6	2-Hexildecanol
2425-79-8	1,4-Butanodioldiglicidileter
2426-08-6	n-Butilglicidileter
2431-50-7	2,3,4-Tricloro-1-buteno
2451-62-9	Triglicidilo isocianurato (mezcla de isómeros)
2455-24-5	Metacrilato de tetrahidrofurfurilo
2465-27-2	Auramina, clorhidrato de la
2527-58-4	2,2'-Ditiobis(N-metilbenzamida)
2551-62-4	Hexafluoruro de azufre
2634-33-5	1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona
2682-20-4	2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona 5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona

Número CAS Agente químico

2687-91-4	N-Etil-2-pirrolidona
2807-30-9	2-Propoxietanol
2809-21-4	Ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico
2832-19-1	2-Cloro-N-hidroximetilacetamida
2832-40-8	Amarillo disperso 3
2855-13-2	Isoforondiamina
2867-47-2	Metacrilato de N,N'-dimetilaminoetilo
2872-52-8	Rojo disperso 1
3033-77-0	Cloruro de 2,3-epoxipropiltrimetilamonio
3040-44-6	N-(2-Hidroxietil)piperidina
3101-60-8	p-terc-Butilfenilglicidiléter
3115-49-9	Ácido (4-nonilfenoxi)acético
3129-91-7	Nitrito de dicitclohexilamina
3173-72-6	Diisocianato de 1,5-naftileno
3179-89-3	Rojo disperso 17
3302-10-1	Ácido isononanoico
3333-52-6	Tetrametilsuccinonitrilo
3333-67-3	Níquel elemental y compuestos de níquel: Carbonato de níquel
3524-68-3	Triacrilato de pentaeritrol
3687-31-8	Arsénico elemental: Arseniato de plomo
3687-46-5	Oleato de decilo
3689-24-5	Sulfotep
3811-73-2	Piritona de sodio
3926-62-3	Monocloroacetato de sodio
4016-14-2	Isopropilglicidiléter
4065-45-6	Benzofenona-4
4074-88-8	Diacrilato de dietilenglicol
4080-31-3	3-Cloroalilcloruro de metenamina
4098-71-9	Diisocianato de isoforona
4170-30-3	2-Butenal
4259-15-8	Bis(2-etilhexil)zinc ditioposfato
4299-07-4	2-n-Butilbenzo[d]isotiazol-3-ona
4435-53-4	Acetato de 3-metoxi-n-butilo
4485-12-5	Estearato de litio
4602-84-0	Farnesol
4687-94-9	Bisfenol-A-diglicidilacrilato
4719-04-4	N,N',N''-Tris(β-hidroxietil)hexahidro-1,3,5-triazina
5026-74-4	Triglicidil-p-aminofenol
5064-31-3	Ácido nitrilotriacético: Nitolotriacetato trisódico
5102-83-0	Pigmento amarillo 12, Pigmento amarillo 13, Pigmento amarillo 83
5124-30-1	Metileno-bis(4-ciclohexilisocianato)
5216-25-1	Tricloruro de p-clorobencilo
5307-14-2	2-Nitro-p-fenilendiamina
5333-42-6	2-Octildodecan-1-ol
5493-45-8	Hexahidroftalato de diglicidilo
5567-15-7	Pigmento amarillo 12, Pigmento amarillo 13, Pigmento amarillo 83
5625-90-1	N,N'-Metilénbismorfolina
5714-22-7	Pentafluoruro de azufre
5888-33-5	Acrilato de isobornilo
5912-86-7	Isoeugenol: Isoeugenol, isómero cis (Z)
5932-68-3	Isoeugenol: Isoeugenol, isómero trans (E)
5989-27-5	D-Limoneno
5989-54-8	L-Limoneno
6032-29-7	Pentanol (isómeros): 2-Pentanol
6358-64-1	2,5-Dimetoxi-4-cloroanilina
6358-85-6	Pigmento amarillo 12, Pigmento amarillo 13, Pigmento amarillo 83

Número CAS Agente químico

6419-19-8	Ácido aminotris(metilenfosfónico)
6423-43-4	Dinitrato de propilenglicol
6440-58-0	1,3-Dimetilol-5,5-dimetilhidantoína
6754-13-8	Lactonas sesquiterpénicas: Helenalina
6789-99-7	Tetrahidrobenzotriazol
7085-85-0	Cianoacrilato de etilo
7397-62-8	Glicolato de butilo
7411-49-6	3,3'-Diaminobencidina y su tetrahidrocloruro
7429-90-5	Aluminio (Lista de anuncios)
	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción respirable)
	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúmina y aluminio (fracción inhalable)
7439-92-1	Plomo elemental
7439-93-2	Litio
7439-96-5	Manganeso
7439-97-6	Mercurio elemental
7439-98-7	Molibdeno elemental
7440-02-0	Níquel
	Níquel elemental y compuestos de níquel: Níquel metal
7440-05-3	Paladio y compuestos de paladio
	Paladio y compuestos de paladio: Paladio metal
7440-06-4	Platino, compuestos de (Cloroplatinados)
7440-16-6	Rodio elemental
7440-22-4	Plata metal
7440-24-6	Estroncio
7440-25-7	Tantalio
7440-28-0	Talio, compuestos solubles
7440-31-5	Estaño elemental
7440-33-7	Tungsteno elemental
7440-36-0	Antimonio elemental
7440-38-2	Arsénico
	Arsénico elemental
	Arsénico elemental: Arsénico elemental
7440-39-3	Bario, compuestos solubles
7440-41-7	Berilio elemental
7440-43-9	Cadmio
7440-47-3	Cromo
7440-48-4	Cobalto elemental
	Cobalto elemental: Cobalto elemental
	Cobalto, aleaciones
	Tungsteno
7440-50-8	Cobre
7440-54-2	Gadolinio
7440-57-5	Oro
7440-58-6	Hafnio elemental
7440-61-1	Uranio elemental
7440-62-2	Vanadio elemental
7440-65-5	Itrio metal
7440-66-6	Zinc elemental
7440-67-7	Circonio elemental
7440-74-6	Indio (Lista de anuncios)
7446-09-5	Dióxido de azufre
7553-56-2	Yodo
7572-29-4	Dicloroacetileno
7620-77-1	12-Hidroxiestearato de litio
7631-86-9	Sílices, amorfas
	a) Sílice coloidal amorfa sintética

Número CAS Agente químico

7637-07-2	Trifluoruro de boro
7647-01-0	Cloruro de hidrógeno
7647-10-1	Paladio y compuestos de paladio: Cloruro de paladio
7659-86-1	Mercaptoacetato de 2-etilhexilo
7664-38-2	Ácido ortofosfórico
7664-39-3	Fluoruro de hidrógeno
7664-41-7	Amoníaco
7664-93-9	Ácido sulfúrico (niebla)
7665-72-7	1-terc-Butoxi-2,3-epoxipropano
7697-37-2	Ácido nítrico
7718-54-9	Níquel elemental y compuestos de níquel: Dicloruro de níquel
7719-12-2	Tricloruro de fósforo
7722-84-1	Peróxido de hidrógeno
7723-14-0	Fósforo, blanco/amarillo
	Fósforo, rojo
7726-95-6	Bromo
7727-43-7	Sulfato de bario
7727-54-0	Persulfato de amonio
7747-35-5	5-Etil-3,7-dioxa-1-azabicyclo[3.3.0]octano (EDAO)
7773-06-0	Sulfamato de amonio
7778-18-9	Sulfato de calcio
7778-39-4	Arsénico elemental: Ácido arsénico
7778-44-1	Arsénico elemental: Arseniuro de calcio
7779-27-3	N,N',N''-Trietilhexahidro-1,3,5-triazina
7782-41-4	Flúor
7782-42-5	Grafito
7782-49-2	Selenio elemental
7782-50-5	Cloro
7782-65-2	Tetrahidruro de germanio
7782-79-8	Ácido hidrazoico
7783-06-4	Sulfuro de hidrógeno
7783-07-5	Seleniuro de hidrógeno
7784-42-1	Hidruro de arsénico (Arsano)
7784-46-5	Arsénico elemental: Arsenito de sodio
7786-34-7	Mevinfós
7786-81-4	Níquel elemental y compuestos de níquel: Sulfato de níquel
7790-91-2	Trifluoruro de cloro
7803-49-8	Hidroxilamina
7803-51-2	Hidruro de fósforo (Fosfano)
7803-52-3	Hidruro de antimonio (Estibano)
7803-57-8	Hidrato de hidracina
8001-31-8	Aceite de coco
8001-35-2	Canfeno clorado
8001-54-5	Cloruro de benzalconio
8002-26-4	Tall oil, destilado
8003-34-7	Piretrinas
8006-64-2	Aguarrás
8007-18-9	Amarillo de níquel titanio
8008-20-6	Queroseno (petróleo)
8022-00-2	Metildemetón
8042-47-5	Aceite mineral blanco (Aceite de parafina)
8050-09-7	Colofonia
8052-42-4	Asfalto (petróleo)
8065-48-3	Demetón
9000-50-4	Extractos de musgo de roble
9001-00-7	Bromelina

Número CAS Agente químico

9001-73-4	Papaína
9001-75-6	Pepsina
9002-07-7	Tripsina y Quimotripsina
9002-84-0	Politetrafluoroetileno
9002-86-2	Cloruro de polivinilo (PVC)
9003-01-4	Ácido poliacrílico (neutralizado, reticulado)
9003-11-6	Polietileno-polipropilenglicoles
9003-13-8	n-Butoxipolipropilenglicol
9003-27-4	Polibutenos y Poliisobutenos: Poliisobutenos
9003-29-6	Polibutenos y Poliisobutenos: Polibutenos
9004-07-3	Tripsina y Quimotripsina
9004-98-2	Polioxi-etileno-leiter
9006-04-6	Látex natural
9006-65-9	Polidimetilsiloxanos, lineales
9014-01-1	Subtilisinas
9016-00-6	Polidimetilsiloxanos, lineales
9016-87-9	MDI polimérico
10024-97-2	Óxido de dinitrógeno
10025-67-9	Dicloruro de diazofre
10025-87-3	Oxicloruro de fósforo
10026-13-8	Pentacloruro de fósforo
10026-24-1	Cobalto elemental: Sulfato de cobalto(II) (heptahidratato)
10028-15-6	Ozono
10035-10-6	Bromuro de hidrógeno
10043-35-3	Ácido bórico
10049-04-4	Dióxido de cloro
10102-43-9	Monóxido de nitrógeno
10102-44-0	Dióxido de nitrógeno
10222-01-2	2,2-Dibromo-2-cianoacetamida
10254-57-6	Metileno-bis(dibutilo)ditiocarbamato
10595-95-6	N-Nitrosometiletilamina
10605-21-7	Carbendazima
11070-44-3	Anhídrido del ácido metiltetrahidroftálico
11097-68-0	Clorhidrato de aluminio (Lista de anuncios)
12011-76-6	Dawsonita
12030-97-6	Titanato de potasio (polvo fibroso): Titanato de potasio
12035-36-8	Níquel elemental y compuestos de níquel: Dióxido de níquel
12035-72-2	Níquel elemental y compuestos de níquel: Subsulfuro de níquel
12036-23-6	Dióxido de circonio
12054-48-7	Níquel elemental y compuestos de níquel: Hidróxido de níquel
12056-46-1	Titanato de potasio (polvo fibroso): Titanato de potasio
12056-49-4	Titanato de potasio (polvo fibroso): Titanato de potasio
12056-51-8	Titanato de potasio (polvo fibroso): Titanato de potasio
12174-11-7	Atapulgita
12179-04-3	Ácido bórico: Tetraborato de sodio, pentahidratado
12185-10-3	Fósforo, blanco/amarillo
12286-12-3	Sulfato de óxido de magnesio
12298-43-0	Halloysita
12427-38-2	Etileno-bis(ditio-carbamato) manganoso (Maneb)
12510-42-8	Erionita
12604-58-9	Ferovanadio
13007-92-6	Hexacarbonilo de cromo
13048-33-4	Diacrilato de hexano-1,6-diol
13360-57-1	Cloruro de dimetilsulfamoilo
13463-39-3	Níquel carbonilo (Lista de anuncios)
13463-40-6	Pentacarbonilo de hierro

Número CAS	Agente químico
13463-41-7	Zinc piritiona
13463-67-7	Dióxido de titanio
13464-58-9	Arsénico elemental: Ácido arsenioso
13494-80-9	Teluro elemental
13838-16-9	Enflurano
13952-84-6	sec-Butilamina
13983-17-0	Wollastonita
14265-45-3	Sulfitos
14464-46-1	Sílice cristalina: Cristobalita
14484-64-1	Ferbam
14548-60-8	Mono-(poli)-hemiformal de alcohol bencilico
14807-96-6	Talco
14808-60-7	Sílice cristalina: Cuarzo
14861-17-7	Aminofen
15141-18-1	Azul Disperso 106/124
15159-40-7	Cloruro de morfolina-4-carbonilo
15467-20-6	Ácido nitrilotriacético: Nitrilotriacetato de disodio
15468-32-3	Sílice cristalina: Tridimita
15501-74-3	Sepiolita (polvo fibroso): Sepiolita
15625-89-5	Triacrilato de trimetilolpropano
15627-09-5	Bis[N-(hidroxi-N-nitroso)cyclohexanaminato], sal de cobre
15827-60-8	Ácido [[[fosfonometil]imino]bis[etano-2,1-diilnitrilobis(metilen)]]tetrakisfosfónico
15922-78-8	Piritiona de sodio
16065-83-1	Cromo(III), compuestos de
16096-31-4	1,6-Hexanodioldiglicidileter
16812-54-7	Níquel elemental y compuestos de níquel: Sulfuro de níquel
16984-48-8	Fluoruros
17702-41-9	Decaborano
17804-35-2	Benomilo
17831-71-9	Diacrilato de tetraetilenglicol
18307-23-8	Sepiolita (polvo fibroso): Sepiolita
18540-29-9	Cromo(VI), compuestos de
18662-53-8	Ácido nitrilotriacético: Nitrilotriacetato trisódico monohidrato
18994-66-6	Ácido nitrilotriacético: Nitrilotriacetato monosodio
19287-45-7	Diborano
19430-93-4	3,3,4,4,5,5,6,6,6-Nonafluoro-1-hexeno
19624-22-7	Pentaborano
20018-09-1	p-[(Diyodometil)sulfonil]tolueno
20554-84-1	Lactonas sesquiterpénicas: Partenolida
20706-25-6	Acetato de 2-propoxietilo
20816-12-0	Tetróxido de osmio
21645-51-2	Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúminia y aluminio (fracción respirable) Polvos que contienen hidróxido de aluminio, alúminia y aluminio (fracción inhalable)
21652-27-7	1-Hidroxietil-2-heptadecenil-imidazolina
22398-80-7	Fosfuro de indio
23209-59-8	Metafosfato de sodio y calcio
23255-03-0	Ácido nitrilotriacético: Nitrilotriacetato de disodio monohidrato
23696-28-8	N-(2-Hidroxietil)-3-metil-2-quinoxalincarboxamida-1,4-dióxido (Olaquinox)
23971-84-8	Lactonas sesquiterpénicas: Antecotulida
24448-20-2	Bisfenol-A-dietoximetilacrilato
25013-15-4	Viniltolueno (todos los isómeros)
25013-16-5	terc-Butil-4-hidroxianisol (BHA)
25154-54-5	Dinitrobenceno (todos los isómeros)
25254-50-6	N,N',N''-Tris(β-hidroxipropil)hexahidro-1,3,5-triazina (Lista de anuncios)
25265-71-8	Dipropilenglicol
25321-14-6	Dinitrotolueno técnico

Número CAS	Agente químico
25322-68-3	Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio >600)
	Polietilenglicoles (PEG) (peso molecular medio 200–600)
25322-69-4	Polipropilenglicol (PPG)
25340-17-4	Dietilbenceno: Dietilbenceno, mezcla [25340-17-4]
	1,3-Dietilbenceno [141-93-5]
	1,4-Dietilbenceno [105-05-5]
25551-13-7	Trimetilbenceno (todos los isómeros)
25584-83-2	Acrilato de hidroxipropilo
25639-42-3	Metilciclohexanol (todos los isómeros)
26125-61-1	p-Aramida
26172-55-4	5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-Metil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona
26399-02-0	2-Etilhexil oleato
26444-49-5	Fosfato de difenilo y cresilo
26447-14-3	Cresilglicidileter
26471-62-5	Diisocianatos de tolueno: Diisocianatos de tolueno, mezcla
26523-78-4	Fosfito de tris(nonilfenilo)
26530-20-1	2-n-Octil-2,3-dihidroisotiazol-3-ona
26628-22-8	Azida de sodio
26636-01-1	Metilestaño, compuestos de: Dimetilestaño bis(isoocitilmercaptoacetato) [DMT(IOMA) ₂]
26675-46-7	Isoflurano
26761-40-0	Ftalato de diisodécilo
26780-96-1	1,2-Dihidro-2,2,4-trimetilquinolina, polímeros
27208-37-3	Ciclopenta[cd]pireno
27213-78-1	p-terc-Butilcatecol
27253-26-5	Ftalato de diisotridecilo
27458-92-0	Isotridecanol
27458-93-1	Isooctadecanol
27478-34-8	Dinitronaftaleno (todos los isómeros)
27579-97-1	Lactonas sesquiterpénicas: (+)-Frullanolida y (-)-Frullanolida
28272-18-6	Lactonas sesquiterpénicas: Piretosina
28523-86-6	Sevoflurano
28553-12-0	Ftalato de diisononilo (Lista de anuncios)
28768-32-3	4,4'-Metilendianilina tetraglicidato
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluoropropeno
29222-48-8	Trimetilpentano (todos los isómeros)
29385-43-1	Metil-1H-benzotriazol
30618-84-9	Monotiglicolato de glicerol
30899-19-5	Pentanol (isómeros): mezclas de isómeros
31027-31-3	Isocianato de 4-isopropilfenilo
31565-23-8	Pentasulfuro de di-terc-dodecilo y Polisulfuro de di-terc-dodecilo
31570-04-4	Fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo)
31906-04-4	4-(4-Hidroxil-4-metilpentil)-3-ciclohexen-1-carbaldehído (Liral)
32687-78-8	3,3'-Bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-N,N'-bipropionamida
33204-39-6	Lactonas sesquiterpénicas: Arteglasina A
34590-94-8	Éter metílico de dipropilenglicol (mezcla de isómeros)
35001-25-3	Lactonas sesquiterpénicas: Laurenobiolida
35074-77-2	Bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato] de hexametileno
35554-44-0	1-[(2-Aliloxi)-2-(2,4-diclorofenil)etil]-1H-imidazol (Imazalil)
35691-65-7	2-Bromo-2-(bromometil)pentanodinitrilo (1,2-Dibromo-2,4-dicianobutano)
36653-82-4	1-Hexadecanol
37278-89-0	Xilanasas
40776-40-7	Lactonas sesquiterpénicas: (+)-Frullanolida y (-)-Frullanolida
41484-35-9	Tiodietilenobis(3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-éster de ácido propiónico)
41683-62-9	1,2-Diclorometoxietano
42978-66-5	Diacrilato de tripropilenglicol

Número CAS	Agente químico
53306-54-0	Ftalato de bis(2-propilheptilo)
53469-21-9	Clorodifenilo
53980-88-4	Ácido 5(ó 6)-carboxi-4-hexilciclohex-2-en-1-octanoico
54208-63-8	Bisfenol-F-diglicidileter: Bisfenol-F-diglicidileter, o,o'-isómero
54839-24-6	Acetato de 1-etoxi-2-propanol
54849-38-6	Metilestaño, compuestos de: Metilestaño tris(isooctilmercaptoacetato) [MMT(IOMA) ₃]
55406-53-6	Butilcarbamato de 3-yodo-2-propinilo
55720-99-5	Difenilóxidos clorados varios números de registro CAS., p. ej.
57041-67-5	Desflurano
57469-07-5	Bisfenol-F-diglicidileter: Bisfenol-F-diglicidileter, o,p'-isómero
57583-35-4	Metilestaño, compuestos de: Dimetilestaño bis(2-etilhexilmercaptoacetato) [DMT(2-EHMA) ₂]
57855-77-3	Bis(dinonilnaftalenosulfonato) de calcio
59118-99-9	Metilestaño, compuestos de: Sulfuro de bis[metilestañodi(2-mercaptoetiloleato)]
59231-34-4	Oleato de isodecilo
59766-31-3	Titanato de potasio (polvo fibroso): Titanato de potasio
61789-36-4	Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas)
61789-86-4	Sulfonatos de petróleo, sales de calcio (mezcla técnica en aceite mineral)
61790-13-4	Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas)
63148-62-9	Polidimetilsiloxanos, lineales
63449-39-8	Parafinas cloradas
64741-56-6	Asfalto (petróleo)
64742-47-8	Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (aerosol)
	Destilados (petróleo), fracción ligera tratada con hidrógeno (vapor)
64742-48-9	Nafta (petróleo)
64742-93-4	Asfalto (petróleo)
	Asfalto oxidado
65997-15-1	Cemento Portland, polvo
66072-08-0	Ácidos nafténicos y naftenatos de sodio, calcio, potasio (mezclas técnicas)
66204-44-2	N,N'-Metilbis(5-metiloxazolidina)
66603-10-9	1-Óxido de ciclohexilhidroxidiazeno, sal de potasio (K-HDO)
68359-37-5	Ciflutrina
68411-46-1	Difenilamina, octilada (bencenamina, N-fenil-, productos de reacción con 2,4,4-trimetilpenteno)
68425-15-0	Pentasulfuro de di-terc-dodecilo y Polisulfuro de di-terc-dodecilo
68516-81-4	Azul Disperso 106/124
68583-56-2	Pentasulfuro de di-terc-dodecilo y Polisulfuro de di-terc-dodecilo
68608-26-4	Sulfonatos de petróleo, sales sódicas
68649-11-6	Polialfaolefinas, varios números de registro CAS, p. ej.,
68920-66-1	Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados
68921-45-9	Difenilamina, productos de reacción con estireno y 2,4,4-trimetilpenteno
68937-41-7	Trifenilfosfato isopropilado
68958-92-9	Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)]dioxodi-μ-tioxodimolibdeno
69669-44-9	Sulfonatos de alquilbenceno C10-C14, lineales
70657-70-4	Acetato de 2-metoxipropilo
72030-25-2	Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)]dioxodi-μ-tioxodimolibdeno
72623-83-7	Aceites minerales (petróleo), altamente refinados
80584-91-4	Ácido trihexanoico triazintriiltrimino
80939-62-4	Aminas, alquil- C11-C14-, monohexil- y dihexilfosfato-, ramificadas
84861-98-3	Clorhidrato de aluminio (Lista de anuncios)
85117-50-6	Sulfonatos de alquilbenceno C10-C14, lineales
91273-04-0	N,N-Bis(2-etilhexil)-1H-1,2,4-triazol-1-metanamina
92045-44-8	Aceites minerales (petróleo), altamente refinados
92045-45-9	Aceites minerales (petróleo), altamente refinados
92062-35-6	Aceites minerales (petróleo), altamente refinados
94624-12-1	Pentanol (isómeros): mezclas de isómeros

Número CAS Agente químico

95481-62-2	(C4-C6) Éster dimetílico de ácido dicarboxílico, mezcla
126019-82-7	Fosforotioato de tris[(2- ó 4-)C9-C10-isoalquilfenilo]
134954-21-5	Lactonas sesquiterpénicas: α -Peroxiaquifolida
293733-21-8	6-Amino-2-etoxinaftaleno

Miembros e invitados permanentes de la Comisión

Miembros

Professorin Dr. rer. nat. Andrea Hartwig (Presidencia), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, Adenauerring 20a, Geb. 50.41, 76131 Karlsruhe

Professor Dr. phil. nat. et med. habil. Michael Arand, Universität Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Winterthurerstraße 190, 8057 Zürich, Schweiz

Professor Dr. rer. nat. Michael Bader, BASF SE, Occupational Medicine and Health Protection, ESG / CB – H 308, 67056 Ludwigshafen

Professorin Dr. rer. nat. Brunhilde Blömeke, Universität Trier, Fachbereich VI, Umwelttoxikologie, Am Universitätsring 15, 54296 Trier

Professor Dr. med. Thomas Brüning, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

Professor Dr. med. Hans Drexler, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Henkestr. 9–11, 91054 Erlangen

Professor Dr. rer. nat. Bernd Epe, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, FB Chemie, Pharmazie und Geowissenschaften, Institut für Pharmazie und Biochemie – Therapeutische Lebenswissenschaften, Staudingerweg 5, 55128 Mainz

Professorin Dr. med. Manigé Fartasch, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

Professorin Dr. med. Ellen Fritsche, IUF – Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung gGmbH, Auf'm Hennekamp 50, 40225 Düsseldorf

Professor Dr. rer. nat. Thomas Göen, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Henkestr. 9–11, 91054 Erlangen

Privatdozentin Dr. rer. nat. Andrea Haase, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Abteilung 7: Chemikalien- und Produktsicherheit, Fachgruppe 76: Faser- und Nanotoxikologie, Thielallee 88–92, 14195 Berlin

Professor Dr. med. Ernst Hallier, Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37B, 37073 Göttingen

Professor Dr. rer. biol. hum. Uwe Heinrich, Fraunhofer-Institut für Toxikologie und experimentelle Medizin, Nikolai-Fuchs-Straße 1, 30625 Hannover

Professorin Dr. med. Susanne Valerie Herold, Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich 11: Medizin, Medizinische Klinik II, Professur für Infektionskrankheiten der Lunge, Klinikstraße 33, 35392 Gießen

Dr. rer. nat. Heiko Udo Käfferlein, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

Dr. rer. nat. Edgar Leibold, BASF SE, GUP / P, Gebäude Z 570, Carl-Bosch-Straße 38, 67056 Ludwigshafen

Professorin Dr. med. Gabriele Leng, Currenta GmbH & Co. OHG, Sicherheit-Gesundheitsschutz – Institut für Biomonitoring, Chemiepark Leverkusen, 51368 Leverkusen

Professor Dr. rer. nat. Bernhard Michalke, Helmholtz-Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Abteilung Analytische Bio-GeoChemie, Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg

Privatdozentin Dr. med. Frauke Neff, Städtisches Klinikum München, Department Pathologie, Engelschalkinger Straße 77, 81925 München

Dr. rer. nat. Eberhard Nies, IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Referat 1.5: Toxikologie der Arbeitsstoffe, Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

Professor Dr. med. Dennis Nowak, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Campus Innenstadt, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ziemssenstraße 1, 80336 München

Dr. med. Dirk Pallapies, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

Professor Dr. rer. nat. Lothar Rink, Universitätsklinikum Aachen, AÖR, Institut für Immunologie, Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

Privatdozent Dr. rer. nat. Bernd Roßbach, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Universitätsmedizin, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

Dr. rer. nat. Roel Schins, IUF – Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung GmbH, Auf'm Hennekamp 50, 40225 Düsseldorf

Professorin Dr. med. Simone Schmitz-Spanke, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Henkestr. 9–11, 91054 Erlangen

Privatdozentin Dr. rer. nat. Nicole Schupp, Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Toxikologie, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

Professor Dr. rer. nat. Michael Schwarz, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Abteilung Pharmakogenomik, Wilhelmstraße 56, 72074 Tübingen

Professor Dr. med. Andreas Seidler, Technische Universität Dresden, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS), Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

Professor Dr. med. Kurt Straif, ISGlobal – Campus Mar, Barcelona Biomedical Research Park, Doctor Aiguader 88, 08003 Barcelona

Privatdozent Dr. rer. nat. Christoph van Thriel, Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

Professor Dr. med. Wolfgang Uter, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie, Waldstraße 6, 91054 Erlangen

Professor Dr. rer. nat. Dr. biol. hom. Dirk Walter, Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129, 35392 Gießen

Invitados permanentes

Dr. med. Maren Beth-Hübner, Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI), Kompetenz-Center Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe, Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg

Professor Dr. rer. nat. Dietmar Breuer, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Fachbereich 2: Chemische und biologische Einwirkungen, Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

Dr. rer. nat. Ralph Hebisch, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund

Dr. vet. med. Agnes Schulte, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Thielallee 88–92, 14195 Berlin

Especialista responsable de la Fundación Alemana para la Investigación Científica

Dr. rer. nat. Katja Hartig, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kennedyallee 40, 53175 Bonn.

Secretaría Científica de la Comisión

Dr. rer. nat. Gunnar Jahnke, Dr. rer. nat. Gerlinde Schriever-Schwemmer, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für angewandte Biowissenschaften, Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie, Geb. 50.41, Adenauerring 20a, 76131 Karlsruhe

Una lista actualizada de los miembros, invitados permanentes y otros invitados está disponible en: https://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/index.html

Mandato y funcionamiento de la Comisión permanente del Senado de la DFG para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud

I.

La actividad de la Comisión permanente del Senado para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud se sustenta en las siguientes disposiciones estatutarias de la Fundación Alemana para la Investigación Científica (DFG):

§ 1

Fin de la asociación

La Fundación Alemana para la Investigación Científica (DFG) está al servicio de la ciencia en todas sus ramas, para lo cual proporciona apoyo financiero para actividades de investigación y fomenta la cooperación entre la comunidad científica. Brinda una especial atención a la promoción y la formación de las nuevas generaciones investigadoras. La Fundación Alemana para la Investigación Científica fomenta la igualdad entre hombres y mujeres en el mundo de la ciencia. Asesora a parlamentos e instituciones públicas en cuestiones científicas y favorece los vínculos de la investigación con la economía y con el ámbito científico de otros países.

§ 11

Senado

1. El Senado es el órgano central de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Asesora y decide en el marco de los principios acordados en la Asamblea de Socios concerniente todos los asuntos de importancia esencial de la Fundación Alemana para la Investigación Científica que no son reservados al Comité Principal.
2. El Senado decide cuales comités de expertos se formarán y como se estructurarán los mismos. En este contexto hay que asegurar que las comités de expertos reflejen el ámbito global de las ciencias y respeten adecuadamente los intereses de las disciplinas y aspectos interdisciplinarios.
3. El Senado está compuesto por 39 miembros científicos. Pertenecen como tales al Senado el Presidente de la Conferencia de Rectores Universitarios en Alemania (HRK), el Presidente de la Unión de las Academias de las Ciencias en la República Federal de Alemania y el Presidente de la Sociedad Max Planck para la Promoción de las Ciencias (MPG). Los 36 miembros restantes son elegidos por la Asamblea de Socios en un proceso rotativo. Son elegibles científicos y científicas de universidades o de centros de investigación extrauniversitarios. Para asegurar los conocimientos relevantes al servicio de la Fundación Alemana para la Investigación Científica, la Asamblea también puede elegir a otras personas. La elección se efectúa a título personal, los miembros del Senado elegidos no actúan como representantes de sus instituciones correspondientes. En la composición de los miembros elegidos, se persigue una distribución razonable del ámbito global de disciplinas científicas.
4. A propuesta de la Presidencia y teniendo en cuenta las sugerencias de los socios de la Fundación Alemana para la Investigación Científica, el Senado elabora listas de propuestas, que habitualmente contienen tres nombres para cada escaño libre. Los detalles los define un reglamento de procedimiento.
5. Si un miembro se retira antes de cumplir su periodo, el Senado puede nombrar un suplente de la lista de propuestas anterior para el resto del mandato del miembro resignado.
6. El presidente/la presidenta del Senado convoca y dirige las reuniones del Senado. El presidente/la presidenta es obligado/a a convocar el Senado si al menos un tercio de sus miembros lo exige. Las decisiones del Senado se toman habitualmente durante sus reuniones. En casos particulares y previa decisión de la presidencia se puede llegar a una decisión también mediante un procedimiento de comunicación circular (por escrito, telefax o por correo electrónico).

7. El Senado puede establecer comités y comisiones en el marco de sus competencias, cuyos miembros no han de pertenecer necesariamente al Senado.

II.

Principios relativos al mandato y el funcionamiento de la Comisión permanente del Senado para la investigación del efecto de agentes químicos en el área de trabajo sobre la salud:

1. A la Comisión permanente del Senado de la DFG para la investigación de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud le ha sido encomendada por el Senado la tarea de elaborar los fundamentos científicos para la protección de la salud frente a agentes tóxicos en el lugar de trabajo. Los principales resultados prácticos del trabajo de la Comisión son las recomendaciones científicas para el establecimiento de valores MAK y BAT, para la clasificación de agentes cancerígenos en el lugar de trabajo y para la valoración de los efectos teratogénicos y mutagénicos de las células germinales, así como la elaboración y la evaluación de métodos analíticos para el control de la exposición y la supervisión del cumplimiento con los valores límite de protección de la salud en el lugar de trabajo. Además de esto, la Comisión se hace cargo de otros problemas actuales relativos a los riesgos de salud causados por agentes químicos en el lugar de trabajo y propone opciones de solución adecuadas.

Para la materialización de una protección de la salud acorde al estado actual de la ciencia, un procedimiento de dos etapas parece la mejor solución: Los mencionados resultados del trabajo de esta Comisión del Senado son revisados cada año y publicados por la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Simultáneamente, se entregan al Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales en forma de recomendaciones. Este revisa las recomendaciones aplicando criterios no solo científicos, y, en la debida forma, puede otorgarles –sin modificaciones o con modificaciones– un carácter jurídicamente vinculante como base para la protección laboral.

2. La Comisión realiza su trabajo desde la libertad e independencia científica. No está sujeta a instrucciones en la selección y la priorización de la evaluación de agentes y otros problemas que requieran de investigación. Sí tiene la obligación de atender a las sugerencias emanadas de la práctica empresarial, siempre que estas sean científicamente relevantes, así como de dar prioridad, siempre que sea posible, a las peticiones planteadas por el Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales, responsable de la protección de la salud en el trabajo.
3. La transparencia total del programa de trabajo de la Comisión está garantizada mediante la publicación de las modificaciones o ampliaciones previstas a su debido tiempo en la página de inicio de la comisión en la DFG y en Bundesanzeiger (la Gaceta Federal). A través de la solicitud de la Comisión del Senado de que se le comuniquen informaciones y comentarios, y de la consiguiente posibilidad de que los expertos científicos de los campos afectados se incorporen al debate conducente a la toma de decisiones, se garantiza que las recomendaciones de la Comisión cuenten con la mayor base informativa posible.

Los motivos de los valores MAK y BAT, de la clasificación de agentes cancerígenos o supuestamente cancerígenos y de la valoración de efectos teratogénicos o mutagénicos de las células germinales, se publican en forma de exhaustivas documentaciones científicas.

4. El objetivo del trabajo de la Comisión consiste exclusivamente en la protección posible y conveniente, según el respectivo estado de la ciencia, de la salud de los trabajadores y de sus descendientes. La Comisión considera la salud el valor más elevado, que no pondera frente a otros puntos de vista. En el debate y la toma de decisiones, por tanto, únicamente se tienen en cuenta argumentos científicos relativos a la salud en el lugar de trabajo. Quedan excluidos otros aspectos, como los motivos concurrentes de carácter sociopolítico, económico, tecnológico o de cualquier otro tipo no científico.
5. Por los motivos mencionados en el punto 4, no se puede satisfacer la petición de la participación en los debates de la Comisión de expertos familiarizados con aspectos distintos a los aspectos sanitarios de la protección laboral.

6. Al mismo tiempo, la Comisión reconoce la necesidad de decisiones políticas en el proceso de realización efectiva de la protección laboral. Rechaza, no obstante, la mezcla de elementos de valoración políticos y científicos en su propia labor.
7. Mediante la publicación de sus recomendaciones, la Comisión del Senado contribuye al cumplimiento del mandato estatutario de la comunidad investigadora de asesorar a parlamentos y autoridades en torno a cuestiones científicas. Si el Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales (véase el anterior punto 1) se desvía de las recomendaciones en un caso puntual, la Comisión considera necesario que aquel dé a conocer los motivos para ello.
8. La Presidencia y el Consejo Administrativo de la Fundación Alemana para la Investigación Científica pueden supervisar el cumplimiento con el reglamento de procedimiento, pero garantizan en todo caso la publicación no modificada e inmediata de los resultados del trabajo de la Comisión, siempre que no existan razones de peso en contra.

III.

Una vez designados, los miembros de nueva designación y los invitados permanentes de la Comisión permanente del Senado para la investigación de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud reciben del Presidente de la Fundación Alemana para la Investigación Científica un escrito que contiene los principios del trabajo de la Comisión reproducidos a continuación:

A fin de cumplir con las tareas estatutarias de asesoramiento que la Fundación Alemana para la Investigación Científica tiene ante los poderes legislativo y ejecutivo, el Senado ha creado comisiones para distintas áreas temáticas, como, por ejemplo, para el área de la protección laboral, de la salud y del medio ambiente. Entre estas comisiones del Senado se halla también la comisión de la que usted ha sido designado miembro.

Las comisiones tienen la tarea de averiguar el estado de la ciencia relativo a los respectivos problemas planteados, y de formularlo de tal manera que permita a las entidades estatales asesoradas adoptar decisiones adecuadas bajo su propia responsabilidad. Con este fin, es deseable que en cada comisión se determine de tal forma el estado de la ciencia, que este pueda ser asumido por todos los miembros. Este consenso será entonces defendido como punto de vista de la Fundación Alemana para la Investigación Científica.

En relación a esta tarea de la comisión, se designa como miembros a científicos a título personal en tanto que expertos competentes, y no en calidad de representantes de las instituciones o empresas para las que trabajan. Junto a estos miembros, en las comisiones también colaboran invitados permanentes. Como invitados permanentes con carácter consultivo se designa a científicos y otras personas competentes de las instituciones, que pueden estar familiarizados tanto con labores de investigación como con funciones de potestad pública. Dado que pertenecen institucionalmente a las potenciales entidades asesoradas, no tienen derecho a voto. Con ello se evita de antemano un posible conflicto de intereses.

El Senado designa las comisiones para periodos de tres años. Los miembros y los invitados permanentes se designan igualmente para periodos de tres años. Su designación puede prorrogarse una vez. Una prórroga mayor del mandato personal solo es posible en casos excepcionales debidamente justificados.

La estricta separación que se persigue entre la identificación de un punto de vista científico y su «aprovechamiento» en el sentido más amplio –ya sea bajo aspectos políticos, jurídicos, económicos u otros relevantes para la sociedad–, exige que los problemas no científicos de las entidades estatales asesoradas en el marco del encargo no interfieran en el voto de la Comisión. Las consecuencias políticas de los hallazgos científicos, los problemas de aplicación, las decisiones sobre la razonabilidad de determinados riesgos y los aspectos de rentabilidad, entre otras cuestiones, no entran dentro del ámbito de responsabilidad de la Fundación Alemana para la Investigación Científica y sus comisiones.

El procedimiento de las comisiones implica la estricta confidencialidad de los asesoramientos, así como de los datos y hechos incluidos en los asesoramientos, hasta su publicación por parte de la Fundación Alemana para la Investigación Científica como comunicación de la respectiva comisión del Senado. Nadie

debe extraer una ventaja competitiva de su designación para una comisión del Senado mediante el aprovechamiento de información privilegiada.

IV.

Procedimiento de la Comisión permanente del Senado de la DFG para la investigación del efecto de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud en caso de modificaciones e incorporaciones de valores MAK y parámetros de evaluación en el material biológico:

1. Los posibles cambios y las nuevas entradas se anuncian con un año de antelación en la Lista de MAK y BAT Valores, normalmente el 1 de julio. Además, las nuevas entradas se publican en la página web de la Comisión en el DFG (https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/gremien/senat/arbeitsstoffe/ankuendigungsliste.pdf). Si es necesario, además de las actualizaciones regulares cada año en julio, más los anuncios de posibles cambios y nuevas entradas pueden hacerse allí en cualquier momento. En el caso de se informa sobre el tipo de cambio prospectivo y la razón del mismo. En el anuncio de la cambios que la Comisión solicita que se reciba la información y las observaciones pertinentes.
2. Evaluaciones de sustancias completadas en las secciones Valores MAK y parámetros de evaluación en el material biológico está listado en detalle en los «Cambios y nuevas entradas» de la Lista de Valores MAK y BAT (página I del Apéndice) y publicado en la página principal de la Comisión en el DFG (Lista de cambios y nuevas entradas en alemán; https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/gremien/senat/arbeitsstoffe/aenderungen_neuaufnahmen.pdf) y dado a conocer en el Bundesanzeiger. La Comisión ha aprobado estas sugerencias, pero las presenta para su discusión durante el período de seis meses. Hasta que esto fecha en que se puedan enviar nuevos datos o comentarios científicos a la secretaría de la Comisión; éstos ser examinado por la Comisión y, en la medida en que sea necesario, se tendrá en cuenta para la ratificación final.

Revisiones de agentes en la parte de los valores MAK y los parámetros de evaluación en el material biológico concluidas en el año 2020/2021

Parte de los valores MAK

a) ordenación alfabética:

Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] incorporación

véase apdo. IIb y Xc
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi-μ-tioxodimolibdeno [68958-92-9]; 72030-25-2] incorporación

véase apdo. IIb y Xc
 MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

2-Butanotiol [513-53-1]

MAK[ml/m³]: 2
 Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar síntomas «asociados al olor» en casos individuales, véase apdo. Ie.
 MAK[mg/m³]: 7,5
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D
 Abs derm: H
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: 2

Cloroformo [67-66-3]

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 2,5
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: –
 Cat Canc: 4
 Cat Muta: –

revisión de clasificación: sin modificación

2-Dietilaminoetanol [100-37-8]

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 9,7
 Desvia: I(1)
 No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³, correspondiente a 24 mg/m³.
 Gr embra: C
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: 5
 previamente MAK[mg/m³]: 24
 previamente Desvia: I(1)

previamente Abs derm: H

N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: –
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

incorporación**2-Etilhexil oleato [26399-02-0]**

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R
 Desvia: II(4)
 Gr embra: D
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

incorporación**N-(2-Hidroxiethyl)piperidina [3040-44-6]**

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. Xc

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 11
 Desvia: I(1)
 No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m³,
 correspondiente a 27 mg/m³.
 Gr embra: D
 Abs derm: –
 Sens: Sh
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

incorporación**Isoflurano [26675-46-7]**

MAK[ml/m³]: 2
 MAK[mg/m³]: 15
 Desvia: II(8)
 Gr embra: D
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: –
 previamente MAK[mg/m³]: –
 previamente Desvia: –
 previamente Gr embra: –

2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4]

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: –
 Sens: Sh
 Cat Canc: 3
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[mg/m³]: 4 I
 previamente Gr embra: C

2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]

MAK[ml/m³]: 1
 Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar
 síntomas «asociados al olor» en casos individuales,
 véase apdo. Ie.
 MAK[mg/m³]: 3,7
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: 1

Morfolina [110-91-8]

Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».

MAK[ml/m³]: 5
 MAK[mg/m³]: 18
 Desvia: I(1)
 No debería superarse un valor momentáneo de 10 ml/m³, correspondiente a 36 mg/m³.
 Gr embra: C
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: 10
 previamente MAK[mg/m³]: 36
 previamente Desvia: I(2)

previamente Gr embra: D

Naftaleno [91-20-3]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

MAK[ml/m³]: –
 MAK[mg/m³]: –
 Desvia: –
 Gr embra: –
 Abs derm: H
 Sens: –
 Cat Canc: 2
 Cat Muta: 3B

revisión de clasificación: sin modificación**Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)**

excepto arseniato y cromato de plomo
 véase apdo. XII

MAK[mg/m³]: 0,004 I
 Desvia: II(8)
 Gr embra: A
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: 4
 Cat Muta: 3A

modificación

previamente MAK[mg/m³]: –
 previamente Desvia: –
 previamente Gr embra: –

previamente Cat Canc: 2

Sílices, amorfas

a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2]
 véase apdo. V

MAK[mg/m³]: 0,5 R
 Desvia: II(8)
 Gr embra: C
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[mg/m³]: 4 I
 previamente Desvia: –

2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4]

véase apdo. VI y g y Xc

MAK[mg/m³]: 4 I
 Desvia: –
 Gr embra: D
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

incorporación

1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 3,8
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Abs derm: H
 Sens: Sh
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 3,8
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C
 Abs derm: H
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

MAK[ml/m³]: 0,5
 MAK[mg/m³]: 3,8
 Desvia: II(2)
 Gr embra: C

Abs derm: H
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

Trifenilfosfina [603-35-0]

MAK[mg/m³]: 2 I
 Desvia: II(2)
 Gr embra: D

Abs derm: –
 Sens: Sh
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja)

véase apdo. Xc

MAK[mg/m³]: 5 R
 Desvia: II(4)
 Gr embra: C
 Abs derm: –
 Sens: –
 Cat Canc: –
 Cat Muta: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: 5
 previamente MAK[mg/m³]: 38

previamente Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

previamente Sens: –

modificación

previamente MAK[ml/m³]: –
 previamente MAK[mg/m³]: –
 previamente Desvia: –
 previamente Gr embra: –

previamente Cat Canc: 3

modificación

previamente MAK[ml/m³]: 5
 previamente MAK[mg/m³]: 38

previamente Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

modificación

previamente MAK[mg/m³]: 5 I

previamente Gr embra: C
 El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.

incorporación

b) ordenar por valores y clasificaciones MAK:

A. Valor MAK [mg/m ³]	previamente	nuevo
1. modificación		
2-Butanotiol [513-53-1]	7,5	7,5 Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar síntomas «asociados al olor» en casos individuales, véase apdo. Ie.
2-Dietilaminoetanol [100-37-8]	24	9,7
Isoflurano [26675-46-7]	–	15
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	4 I	–
2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]	3,7	3,7 Incluso si se cumple el valor MAK, pueden ocasionar síntomas «asociados al olor» en casos individuales, véase apdo. Ie.
Morfolina [110-91-8] Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».	36	18
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	–	0,004 I
Sílices, amorfas a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2] véase apdo. V	4 I	0,5 R
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	38	3,8
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	–	3,8
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	38	3,8
Trifenilfosfina [603-35-0]	5 I	2 I
A. Valor MAK [mg/m³]		
2. incorporación		
Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] véase apdo. IIb y Xc		–
Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi-μ-tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2] véase apdo. IIb y Xc		–
N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.		–
2-Etilhexil oleato [26399-02-0] véase apdo. Xc		5 R
N-(2-Hidroxi-etil)piperidina [3040-44-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. véase apdo. Xc		11
2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4] véase apdo. Vf y g y Xc		4 I
Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja) véase apdo. Xc		5 R

A. Valor MAK [mg/m³]	previamente	nuevo
3. revisión de clasificación: sin modificación		
Cloroformo [67-66-3]	2,5	2,5
Naftaleno [91-20-3]	–	–
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».		
B. Limitación de los picos de exposición	previamente	nuevo
1. modificación		
2-Dietilaminoetanol [100-37-8]	I(1)	I(1) No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m ³ , correspondiente a 24 mg/m ³ .
Isoflurano [26675-46-7]	–	II(8)
Morfolina [110-91-8]	I(2)	I(1) No debería superarse un valor momentáneo de 10 ml/m ³ , correspondiente a 36 mg/m ³ .
Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».		
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	–	II(8)
Sílices, amorfas	–	II(8)
a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2] véase apdo. V		
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1]	–	II(2)
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.		
B. Limitación de los picos de exposición	previamente	nuevo
2. incorporación		
Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] véase apdo. IIb y Xc	–	–
Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi-μ-tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2] véase apdo. IIb y Xc	–	–
N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8]	–	–
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.		
2-Etilhexil oleato [26399-02-0] véase apdo. Xc	–	II(4)
N-(2-Hidroxietyl)piperidina [3040-44-6]	–	I(1)
El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. véase apdo. Xc		No debería superarse un valor momentáneo de 5 ml/m ³ , correspondiente a 27 mg/m ³ .
2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4] véase apdo. Vf y g y Xc	–	–
Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja) véase apdo. Xc	–	II(4)

B. Limitación de los picos de exposición	previamente	nuevo
3. revisión de clasificación: sin modificación		
2-Butanotiol [513-53-1]	II(2)	II(2)
Cloroformo [67-66-3]	II(2)	II(2)
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	–	–
2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]	II(2)	II(2)
Naftaleno [91-20-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».	–	–
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	II(2)	II(2)
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	II(2)	II(2)
Trifenilfosfina [603-35-0]	II(2)	II(2)
C. Grupo de riesgo para el embarazo	previamente	nuevo
1. modificación		
Isoflurano [26675-46-7]	–	D
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	C	–
Morfolina [110-91-8] Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».	D	C
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	–	A
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	C El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.	C
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	–	C
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	C El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.	C
Trifenilfosfina [603-35-0]	C El grupo de riesgo para el embarazo C se revisó y confirmó en 2011.	D

C. Grupo de riesgo para el embarazo**2. incorporación**

Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1]

véase apdo. Ib y Xc

Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)]

dioxodi- μ -tioxdimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2]

véase apdo. Ib y Xc

N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

2-Etilhexil oleato [26399-02-0]

véase apdo. Xc

N-(2-Hidroxietyl)piperidina [3040-44-6]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. Xc

2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4]

véase apdo. Vf y g y Xc

Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja)

véase apdo. Xc

previamente**nuevo**

-

-

-

D

D

D

C

C. Grupo de riesgo para el embarazo**3. revisión de clasificación: sin modificación**

2-Butanotiol [513-53-1]

D

D

Cloroformo [67-66-3]

C

C

2-Dietilaminoetanol [100-37-8]

C

C

2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]

C

C

Naftaleno [91-20-3]

-

-

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».

Sílices, amorfas

C

C

a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2]

véase apdo. V

D. Absorción dérmica**1. modificación**

2-Dietilaminoetanol [100-37-8]

H

-

D. Absorción dérmica**2. incorporación**

Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1]

véase apdo. Ib y Xc

Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)]

dioxodi- μ -tioxdimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2]

véase apdo. Ib y Xc

N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

2-Etilhexil oleato [26399-02-0]

véase apdo. Xc

N-(2-Hidroxietyl)piperidina [3040-44-6]

El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.

véase apdo. Xc

2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4]

véase apdo. Vf y g y Xc

Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja)

véase apdo. Xc

previamente**nuevo**

-

-

H

-

-

-

-

D. Absorción dérmica	previamente	nuevo
3. revisión de clasificación: sin modificación		
2-Butanotiol [513-53-1]	H	H
Cloroformo [67-66-3]	H	H
Isoflurano [26675-46-7]	-	-
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	-	-
2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]	H	H
Morfolina [110-91-8] Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».	-	-
Naftaleno [91-20-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».	H	H
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	-	-
Sílices, amorfas a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2] véase apdo. V	-	-
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	H	H
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	H	H
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	H	H
Trifenilfosfina [603-35-0]	-	-
E. Sensibilización		
1. modificación		
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	-	Sh
E. Sensibilización		
2. incorporación		
Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] véase apdo. IIb y Xc	-	-
Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi- μ -tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2] véase apdo. IIb y Xc	-	-
N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	-	-
2-Etilhexil oleato [26399-02-0] véase apdo. Xc	-	-
N-(2-Hidroxietyl)piperidina [3040-44-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. véase apdo. Xc	-	Sh
2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4] véase apdo. Vf y g y Xc	-	-
Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja) véase apdo. Xc	-	-

E. Sensibilización	previamente	nuevo
3. revisión de clasificación: sin modificación		
2-Butanotiol [513-53-1]	–	–
Cloroformo [67-66-3]	–	–
2-Dietilaminoetanol [100-37-8]	–	–
Isoflurano [26675-46-7]	–	–
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	Sh	Sh
2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]	Sh	Sh
Morfolina [110-91-8] Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».	–	–
Naftaleno [91-20-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».	–	–
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	–	–
Silices, amorfas a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2] véase apdo. V	–	–
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	–	–
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	–	–
Trifenilfosfina [603-35-0]	Sh	Sh
F. Carcinogenicidad	previamente	nuevo
1. modificación		
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	2	4
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	3	–
F. Carcinogenicidad	previamente	nuevo
2. incorporación		
Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] véase apdo. IIb y Xc	–	–
Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi- μ -tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2] véase apdo. IIb y Xc	–	–
N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	–	2
2-Etilhexil oleato [26399-02-0] véase apdo. Xc	–	–
N-(2-Hidroxietyl)piperidina [3040-44-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. véase apdo. Xc	–	–
2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4] véase apdo. Vf y g y Xc	–	–
Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja) véase apdo. Xc	–	–

F. Carcinogenicidad	previamente	nuevo
3. revisión de clasificación: sin modificación		
2-Butanotiol [513-53-1]	—	—
Cloroformo [67-66-3]	4	4
2-Dietilaminoetanol [100-37-8]	—	—
Isoflurano [26675-46-7]	—	—
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	3	3
2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]	—	—
Morfolina [110-91-8] Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».	—	—
Naftaleno [91-20-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».	2	2
Sílices, amorfas a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2] véase apdo. V	—	—
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	—	—
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	—	—
Trifenilfosfina [603-35-0]	—	—
G. Mutágenos de células germinales		
2. incorporación		
Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] véase apdo. IIb y Xc		—
Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi- μ -tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2] véase apdo. IIb y Xc		—
N,N-Dimetil-p-toluidina [99-97-8] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.		3B
2-Etilhexil oleato [26399-02-0] véase apdo. Xc		—
N-(2-Hidroxietil)piperidina [3040-44-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. véase apdo. Xc		—
2,2'-Tiobis(4-metil-6-terc-butilfenol) [90-66-4] véase apdo. Vf y g y Xc		—
Triglicéridos (aceite de manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja) véase apdo. Xc		—

G. Mutágenos de células germinales	previamente	nuevo
3. revisión de clasificación: sin modificación		
2-Butanotiol [513-53-1]	—	—
Cloroformo [67-66-3]	—	—
2-Dietilaminoetanol [100-37-8]	—	—
Isoflurano [26675-46-7]	—	—
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4] véase apdo. Xc	—	—
2-Metil-2-propanotiol [75-66-1]	—	—
Morfolina [110-91-8] Prohibido su uso como componente de refrigerantes lubricantes en Alemania. La reacción con agentes nitrosantes puede dar lugar a la formación de N-nitrosomorfolina cancerígena; véase el apartado III «Formación de nitrosaminas cancerígenas por nitrosación...».	—	—
Naftaleno [91-20-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol. Véase el apartado III «Productos de pirólisis de material orgánico».	3B	3B
Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable) excepto arseniato y cromato de plomo véase apdo. XII	3A	3A
Sílices, amorfas a) Sílice coloidal amorfa sintética [7631-86-9] incl. sílice de pirólisis [112945-52-5] y sílice sintética producida por el proceso de húmeda (sílice precipitada, gel de sílice) [112926-00-8] y de diatomeas crudas [61790-53-2] véase apdo. V	—	—
1,2,3-Triclorobenceno [87-61-6] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	—	—
1,2,4-Triclorobenceno [120-82-1] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	—	—
1,3,5-Triclorobenceno [108-70-3] El agente puede presentarse simultáneamente como vapor y aerosol.	—	—
Trifenilfosfina [603-35-0]	—	—
H. Agentes químicos en apartado IIb		
2. incorporación		
Alcoholes grasos etoxilados, C16-18 y C18 insaturados [68920-66-1] véase apdo. IIb y Xc	—	—
Bis[ditiofosforato-S,S' de O,O-bis(2- etilhexilo)] dioxodi- μ -tioxodimolibdeno [68958-92-9; 72030-25-2] véase apdo. IIb y Xc	—	—

Parte de los parámetros de evaluación en el material biológico

Valores biológicos tolerables para agentes químicos (BAT)

- * **Acetona [67-64-1]** hasta ahora: 80 mg/l orina
50 mg/l orina, parámetro acetona
- * **Dietilenglicol dimetil éter [111-96-6]** hasta ahora: sin valor BAT
15 mg/l orina, parámetro ácido metoxiacético
- * **Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (salvo arseniato de plomo y cromato de plomo)** hasta ahora: BLW 200 µg/l sangre para mujeres > 45 años y para hombres
150 µg/l sangre, parámetro plomo

Equivalentes de exposición para agentes cancerígenos (EKA)

- * **Cloruro de vinilo [75-01-4]** hasta ahora: EKA
no establecido
- * **Etileno [74-85-1]** hasta ahora: EKA
no establecido
- * **Naftaleno [91-20-3]** hasta ahora: sin EKA
parámetros 1-naftol más 2-naftol (tras hidrólisis),
1,2-dihidroxi naftaleno (tras hidrólisis),
ácido 1-naftil mercaptúrico en orina
- * **Vanadio elemental [7440-62-2] y sus compuestos inorgánicos** Confirmación del EKA
parámetro vanadio en orina

Valores biológicos orientativos (BLW)

- * **Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (salvo arseniato de plomo y cromato de plomo)** hasta ahora: 200 µg/l sangre para mujeres > 45 años y para hombres
no establecido (valor BAT derivado)

Valores biológicos de referencia para agentes químicos (BAR)

- * **Acetona [67-64-1]** hasta ahora: sin BAR
2,5 mg/l orina, parámetro acetona
- * **Óxido de etileno [75-21-8]** hasta ahora: sin BAR
5 µg/g creatinina, parámetro ácido 2-hidroxietyl mercaptúrico
60 pmol/g de globina, parámetro N-(2-hidroxietyl) valina

Grupo Embarazo Valores BAT

- * **Acetona [67-64-1]** Grupo B con indicación qué concentración corresponde al Grupo C
- * **p-Diclorobenceno [106-46-7]** Grupo C
- * **N,N-Dimetilacetamida [127-19-5]** Grupo C
- * **1,4-Dioxano [123-91-1]** Grupo C
- * **Plomo elemental [7439-92-1] y sus compuestos inorgánicos (salvo arseniato de plomo y cromato de plomo)** Grupo A

Revisión de sustancias: lista de anuncios

La «Comisión permanente del Senado para la investigación de componentes químicos en el área de trabajo sobre la salud» de la Fundación Alemana para la Investigación Científica delibera sobre las modificaciones y ampliaciones de los valores MAK y BAT correspondientes a los siguientes agentes para la Lista 2022 (Comunicación n.º58) y las siguientes:

Lista de anuncios

Agente químico	Punto de debate	Motivo
Acetato de 2-metoxietilo [110-49-6]	Reevaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Acetato de 2-propoxietilo [20706-25-6]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Ácido p-terc-butilbenzoico [98-73-7]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Ácido 2,2-dicloropropiónico [75-99-0] (medido como ácido)	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Ácido metoxiacético [625-45-6]	Reevaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Ácido perfluorooctanoico (PFOA) [335-67-1] y sus sales	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) [1763-23-1] y sus sales	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
Ácido N-tosil-6-aminocaproico [78521-39-8]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Acrilamida [79-06-1]	Reevaluación de los EKA	Sugerencia de la comisión
Acrilatos (monómeros y oligómeros)	Efecto sensibilizante	Sugerencia de la comisión
Aluminio [7429-90-5] y sus compuestos inorgánicos	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Anilina [62-53-3]	Reevaluación del grupo de riesgo para el embarazo en relación al valor BAT	Sugerencia de la comisión
Arsénico elemental [7440-38-2] y sus compuestos inorgánicos	Reevaluación de un valor BLW	Sugerencia de la comisión
	Reevaluación de los EKA	Sugerencia de la comisión
Benzofenona [119-61-9]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Bis(2-cloroetil)eter [111-44-4]	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
Bisfenol A (4,4'-Isopropilidendifenol) [80-05-7]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
	Reevaluación de un valor BLW	Sugerencia de la comisión
1-Butanol [71-36-3]	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
p-tert-Butilfenol [98-54-4]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Butilhidroxitolueno (BHT) [128-37-0]	Evaluación de un valor BAR	Sugerencia de la comisión

Agente químico	Punto de debate	Motivo
2-Butoxietanol [111-76-2]	Reevaluación del grupo de riesgo para el embarazo en relación al valor BAT	Sugerencia de la comisión
Cadmio [7440-43-9] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
	Reevaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Clorhidrato de aluminio [1327-41-9; 11097-68-0; 84861-98-3]	Absorción dérmica, incorporación	Sugerencia de la comisión
2-Cloro-10-(3-(dimetilamino)propil)fenotiazina (Cloropromazina) [50-53-3]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Cloruro de metileno (Diclorometano) [75-09-2]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Cloruro de vinilideno [75-35-4]	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
	Efecto cancerígeno	Sugerencia del UAIII
Cloruro de vinilo [75-01-4]	Reevaluación de un valor BAR	Sugerencia de la comisión
Cobre [7440-50-8] y sus compuestos inorgánicos	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Cromo(III), compuestos de	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Cuarzo [14808-60-7]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Diamilditiocarbamato de zinc, también otros grupos alquilos [15337-18-5]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
1,2-Dicloroetileno sym. [540-59-0] (cis- [156-59-2] y trans- [156-60-5])	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Dietilenglicol monometil éter [111-77-3]	Evaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Diisocianato de isoforona [4098-71-9]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Diisocianato de 1,5-naftileno [3173-72-6]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Dinitrotolueno técnico [25321-14-6]	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Dióxido de carbono [124-38-9]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Dióxido de cerio [1306-38-3]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Disulfuro de molibdeno [1317-33-5]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Estireno [100-42-5]	Reevaluación del grupo de riesgo para el embarazo en relación al valor BAT	Sugerencia de la comisión
Éteres halogenados usado como anestésicos inhalatorios	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
	Evaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Éter metílico de dipropilenglicol (mezcla de isómeros) [34590-94-8]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Etileno [74-85-1]	Reevaluación de los EKA	Sugerencia de la comisión

Agente químico	Punto de debate	Motivo
N-Etil-2-pirrolidona [2687-91-4]	Evaluación de un valor BLW	Sugerencia de la comisión
p-Fenilendiamina [106-50-3]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Fenol [108-95-2]	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
Fluoruro de hidrógeno [7664-39-3]	Reevaluación del grupo de riesgo para el embarazo en relación al valor BAT	Sugerencia de la comisión
Formiato de bencilo [104-57-4]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Formiato de etilo [109-94-4]	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
Fosfato de tributilo [126-73-8]	Absorción dérmica	Sugerencia de la comisión
Ftalato de dialilo [131-17-9]	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Ftalato de diisononilo [28553-12-0]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Grafeno [1034343-98-0]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
	Efecto cancerígeno, incorporación	Sugerencia de la comisión
Halotano [151-67-7]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Hexafluoruro de azufre [2551-62-4]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
n-Hexano [110-54-3]	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
Hidracina [302-01-2]	Reevaluación de los EKA	Sugerencia de la comisión
Hidroperóxido de terc-butilo [75-91-2]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Indio [7440-74-6] y sus compuestos inorgánicos	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
	Evaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Ingredientes de soja	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Isoflurano [26675-46-7]	Evaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Lana de vidrio (polvo fibroso)	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Límite general de polvo (fracción inhalable)	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Manganeso [7439-96-5] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)	Valor MAK	Sugerencia del AGS
Manganeso [7439-96-5] y sus compuestos inorgánicos (fracción respirable)	Valor MAK	Sugerencia del AGS
2-Mercaptobenzotiazol [149-30-4]	Evaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Mercurio, compuestos orgánicos	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Metil-n-butilcetona (2-Hexanona) [591-78-6]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
5-Metilheptan-3-ona [541-85-5]	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
N-Metil-2-pirrolidona [872-50-4]	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
2-Metoxietanol [109-86-4]	Reevaluación de los parámetros de evaluación en el material biológico	Sugerencia de la comisión
Nafta (petróleo) [64742-48-9] fracción pesada tratada con hidrógeno	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Níquel carbonilo [13463-39-3]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión

Agente químico	Punto de debate	Motivo
Óxido de etileno [75-21-8]	Reevaluación de los EKA	Sugerencia de la comisión
Pentaclorofenol [87-86-5]	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Perfluoroisobuteno [382-21-8]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Peróxido de dibenzoilo [94-36-0]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Plomo tetraetilo [78-00-2] (como Pb)	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
Plomo tetrametilo [75-74-1] (como Pb)	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
Refrigerantes lubricantes	Toxicidad y la carcinogenicidad	véase apdo. Xc
Selenio elemental [7782-49-2] y sus compuestos inorgánicos	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
	Reevaluación del grupo de riesgo para el embarazo en relación al valor BAT	Sugerencia de la comisión
Sílices, amorfas	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
b) Vidrio de sílice [60676-86-0], Sílice fundida [60676-86-0], Humo de sílice [69012-64-2], Diatomita quemada [68855-54-9]	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Sulfato de calcio (fracción inhalable) anhidro [7778-18-9] semihidratado [10034-76-1] dihidratado [10101-41-4] Yeso [13397-24-5]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Sulfato de calcio (fracción respirable) anhidro [7778-18-9] semihidratado [10034-76-1] dihidratado [10101-41-4] Yeso [13397-24-5]	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
Tetrabromobisfenol A [79-94-7]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
Tetrahidrofurano [109-99-9]	Valor MAK	Sugerencia del UAIII
Tetrametilol acetilendiurea [5395-50-6]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia de la comisión
N,N',N''-Tris(β-hidroxiopropil)hexahidro-1,3,5-triazina [25254-50-6]	Valor MAK, incorporación	Sugerencia por parte de los usuarios
Vanadio elemental [7440-62-2] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)	Valor MAK	Sugerencia de la comisión
	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Xileno (todos los isómeros) [1330-20-7]	Reevaluación de un valor BAT	Sugerencia de la comisión
Yoduro de metilo [74-88-4]	Efecto cancerígeno	Sugerencia de la comisión
Zinc elemental [7440-66-6] y sus compuestos inorgánicos (fracción inhalable)	Valor MAK	Sugerencia del AGS

Siglas en la columna «Motivo»

AGS	Comité Asesor de Substancias Peligrosas del Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales de Alemania
BAuA	Instituto Federal de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
BG RCI	Organismo Seguro Social Alemán de Accidentes de Trabajo de Materias Primas y las Industrias Químicas
BMUB	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania
UA III	Subcomité III del AGS

Esta lista de anuncios también se publica en alemán en la página web de la Comisión en el DFG https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/gremien/senat/arbeitsstoffe/ankuendigungsliste.pdf. Si es necesario, además de las actualizaciones regulares de cada año en julio, se pueden hacer allí en cualquier momento otros anuncios de posibles cambios y nuevas entradas.

A los médicos de empresa, fabricantes y usuarios de sustancias químicas industriales, así como a los institutos de investigación y autoridades de supervisión y otras instituciones estatales se les requiere que den parte a la Comisión sobre cualquier nuevo agente químico en el lugar de trabajo que no haya sido registrado hasta la fecha.

Se solicita la presentación de experiencias y datos científicos y técnicos relativos a los agentes especificados arriba hasta el

1 de febrero de 2022 en

Geschäftsstelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft

53170 Bonn

Profesora Dra. A. Hartwig
Presidenta de la Comisión permanente
para la investigación del efecto de com-
ponentes químicos en el área de trabajo
sobre la salud



Deutsche Forschungsgemeinschaft

Kennedyallee 40 · 53175 Bonn, Alemania

Dirección postal: 53170 Bonn

Teléfono: +49 228 885-1

Fax: +49 228 885-2777

arbeitsstoffkommission@dfg.de

<https://www.dfg.de>

DOI: https://doi.org/10.34865/mbwl_2021_esp