

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

JESÚS ALFONSO NAVARRETE PRIDA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 40, fracciones I y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527, último párrafo, de la Ley Federal del Trabajo; 1o., 3o., fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 47, fracción IV, 51, primer párrafo, 62, 68 y 87 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 13, 14, 15, 17, fracciones III a V y VII a XII, y 82 al 84 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y 19 del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Décima Segunda Sesión Ordinaria, celebrada el 17 de diciembre de 2013, el Anteproyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, para quedar como PROY-NOM-010-STPS-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control, y que el citado Comité lo consideró procedente y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con base en lo que establecen los artículos 69-E y 69-H, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Proyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, quien dictaminó favorablemente en relación con el mismo;

Que con fundamento en lo previsto por el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó para consulta pública por sesenta días en el Diario Oficial de la Federación de 26 de diciembre de 2013, el Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, para quedar como PROY-NOM-010-STPS-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control, a efecto de que en dicho periodo los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo;

Que habiendo recibido comentarios de doce promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, por lo que esta dependencia publicó las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación de 9 de abril de 2014, conforme a lo que determina el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que derivado de la incorporación de los comentarios presentados al Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, para quedar como PROY-NOM-010-STPS-2013, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control, así como de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar claridad, congruencia y certeza jurídica en cuanto a las disposiciones que aplican en los centros de trabajo, y

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-STPS-2014, AGENTES QUÍMICOS CONTAMINANTES DEL

ÍNDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Unidades de medida
6. Obligaciones del patrón
7. Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto
8. Estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral
9. Reconocimiento
10. Evaluación
11. Control
12. Vigilancia a la salud
13. Capacitación
14. Unidades de verificación
15. Laboratorios de prueba
16. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
17. Actualización del Apéndice I
18. Vigilancia
19. Bibliografía
20. Concordancia con normas internacionales

Transitorios

Apéndice I Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral

Apéndice II Código de peligros de las sustancias químicas y su descripción

Guía A (No Normativa) Ejemplo para el cálculo de los valores límite de exposición a mezclas contaminantes del ambiente laboral

1. Objetivo

Establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

2. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma se deberán consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y norma mexicana vigentes, o las que las sustituyan:

- 3.1** NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 3.2** NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- 3.3** NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- 3.4** NOM-116-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas-Especificaciones y métodos de prueba.
- 3.5** NOM-047-SSA1-2011, Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas.

3.6 NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros de los Productos Químicos.

4. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Aerosol: Las partículas sólidas o líquidas dispersas en un medio gaseoso, normalmente aire.

4.2 Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral: Aquellas sustancias o mezclas capaces de modificar las condiciones ambientales del centro de trabajo que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción, pueden alterar la salud de los trabajadores.

4.3 Asfixiante simple: Los gases inertes que desplazan al aire por lo que disminuyen la concentración de oxígeno, sin otros efectos importantes.

4.4 Autoridad laboral: Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que realizan funciones de inspección y vigilancia en materia de seguridad y salud en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.5 Cadena de custodia: El mecanismo administrativo para dar seguimiento a las muestras durante las etapas de la evaluación -el muestreo, la determinación analítica y el registro de los resultados-, que deberá incluir las fechas de su recepción y entrega en cada una de las etapas, así como los nombres de los responsables que intervienen en estos actos. Tiene por objetivo evitar la alteración, contaminación, daño y reemplazo de las muestras.

4.6 CAS: Las siglas en inglés del Chemical Abstracts Service.

4.7 Centros de trabajo: Todos aquellos lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

4.8 Concentración medida en el ambiente laboral (CMA): El valor de la concentración del contaminante en el ambiente laboral, capturada durante una jornada de trabajo.

4.9 Concentración promedio ponderada en tiempo (CMA-PPT): La sumatoria del producto de cada una de las concentraciones por su tiempo de exposición, dividida entre la suma de los tiempos de medición durante una jornada de trabajo.

4.10 Condiciones normales de temperatura y presión (TPN): Las que corresponden a un ambiente a temperatura de 298 K (25°C) y presión de 101.3 kPa (760 mmHg).

4.11 Control: El proceso mediante el cual se instrumentan las acciones preventivas o correctivas pertinentes, derivadas de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, a efecto de no rebasar los valores límite de exposición.

4.12 Efecto aditivo: El resultado de los efectos a la salud de dos o más sustancias químicas, que utilizadas en combinación producen un efecto total igual a la suma de sus efectos independientes, y que inciden sobre el mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo humano.

4.13 Efectos independientes: El resultado de los efectos a la salud por las sustancias químicas que actúan independientemente y que inciden sobre distintos órganos, aparatos o sistemas del cuerpo.

4.14 Evaluación: El proceso por medio del cual se efectúa el muestreo, la determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y la comparación de los resultados, de acuerdo con los valores límite de exposición.

4.15 Fracción inhalable: La relación entre la masa de las partículas suspendidas en el aire que pueden ser inhaladas a través de la nariz y boca con respecto del total presente en el lugar de trabajo.

4.16 Fracción respirable: La relación entre la masa de las partículas suspendidas en el aire que pueden penetrar más allá de las vías respiratorias no ciliadas con respecto del total presente en el lugar de trabajo.

4.17 Fracción torácica: La relación entre la masa de las partículas suspendidas en el aire que pueden penetrar más allá de la laringe con respecto del total presente en el lugar de trabajo.

4.18 Fibras: Todas aquellas partículas sólidas con una longitud mayor a 5 µm y diámetro menor o igual a 3 µm, y una relación longitud/diámetro mayor de 3:1.

4.19 Gases: Los fluidos amorfos que ocupan todo el espacio de su contenedor.

4.20 Grupo(s) de exposición homogénea: El conjunto de dos o más personas ocupacionalmente

expuestas a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s) con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares.

4.21 Humos de combustión: Las partículas sólidas en suspensión en el aire, producidas por la combustión incompleta de materiales orgánicos.

4.22 Humos metálicos: Las partículas sólidas metálicas suspendidas en el aire, producidas en los procesos de fundición de metales.

4.23 Informe de resultados: El documento que emite un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, por medio del cual hace constar los resultados cuantificados de los elementos de ensayo capturados, medidos o analizados.

4.24 Laboratorios de pruebas o ensayos: Las personas físicas o morales, acreditadas y aprobadas, en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, que tienen por objeto realizar el reconocimiento y/o evaluación (muestreo, análisis o ensayo), establecidos en las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.25 Límite superior de confianza (LSC): La estimación estadística de la concentración medida en el ambiente laboral (CMA), para un nivel de confianza, que se obtiene de la suma del valor promedio de dicha concentración, y de la incertidumbre generada en las etapas de medición y análisis.

4.26 Manejo: El uso, traslado, trasvase, almacenamiento o proceso de una sustancia química en el centro de trabajo.

4.27 Muestreo: El procedimiento de captura de agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

4.28 Neblina: Las partículas líquidas en suspensión en el aire que se producen por ruptura mecánica.

4.29 Nivel de acción (NA): La mitad del valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT), de las sustancias químicas establecidas en el Apéndice I, de esta Norma.

4.30 Personal ocupacionalmente expuesto; POE: Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

4.31 Polvo(s): Las partículas sólidas en suspensión en el aire, como resultado del proceso de disgregación de la materia.

4.32 Proceso; Proceso industrial: Las actividades y operaciones industriales asociadas con las sustancias químicas en el centro de trabajo, tales como reacción, neutralización, separación, reducción-oxidación, cristalización fraccionada y síntesis, entre otros.

4.33 Reconocimiento: El proceso mediante el cual se identifican los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; sus propiedades o características; las vías de ingreso al cuerpo humano; sus efectos en la salud; las fuentes emisoras de contaminantes; las áreas o zonas donde exista riesgo a la exposición; los grupos de exposición homogénea, sus puestos y las actividades que desarrollan, así como los tiempos y frecuencias de exposición.

4.34 Riesgo(s) a la salud: La probabilidad de que una sustancia química pueda causar directa o indirectamente lesión temporal, permanente o la muerte del trabajador por ingestión, inhalación o contacto.

4.35 Rocío: Las partículas líquidas en suspensión en el aire producidas por condensación de vapores.

4.36 Secretaría: La Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

4.37 Sustancias químicas peligrosas: Aquellas que por sus propiedades físicas y/o químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de riesgos de explosividad, inflamabilidad, combustibilidad, reactividad, corrosividad, radiactividad, toxicidad o irritabilidad, y que al ingresar al organismo por vía respiratoria, cutánea o digestiva, pueden provocar a los trabajadores expuestos intoxicación, quemaduras o lesiones orgánicas, según el nivel, concentración de la sustancia y tiempo de exposición.

4.38 Unidades de verificación: Las personas físicas o morales, acreditadas y aprobadas, en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, que realizan actos de verificación.

4.39 Valor límite de exposición (VLE): La concentración de referencia de un agente químico contaminante del ambiente laboral en el aire, que puede ser ponderado en tiempo, corto tiempo o pico. Se expresa en miligramos por metro cúbico (mg/m³) o fibras por centímetro cúbico (f/cm³), en condiciones

actuales del muestreo, y en partes por millón (ppm), bajo condiciones normales de temperatura y presión (TPN).

4.40 Valor límite de exposición de corto tiempo (VLE-CT): La concentración máxima de un agente químico contaminante del ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un periodo máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada periodo de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo de ocho horas diarias, y que no sobrepasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT).

4.41 Valor límite de exposición pico (VLE-P): La concentración de un agente químico contaminante del ambiente laboral que no debe rebasarse en ningún momento durante la jornada de trabajo.

4.42 Valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT): La concentración máxima promedio ponderada en el tiempo de un agente químico contaminante del ambiente laboral, a la que la mayoría de los trabajadores expuestos, durante una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, no reportan daños a su salud.

4.43 Vapor: La fase gaseosa de una sustancia química normalmente sólida o líquida en condiciones ambientales.

4.44 Vía de ingreso: La ruta por la cual se introduce una sustancia química contaminante del ambiente laboral al cuerpo del trabajador.

4.45 Volatilidad: El indicativo sobre la facilidad de suspensión y dispersión en el aire de las sustancias químicas, de conformidad con su estado:

- a) Sólido, a través de la generación de polvos o sublimación, por el tamaño y forma de la partícula, y
- b) Líquido, por medio del punto de ebullición de dicha sustancia, es decir, la temperatura a la cual la presión de vapor de ésta, es igual a la presión atmosférica.

5. Unidades de medida

5.1 °C; grados centígrados o Celsius: Unidad de medición de temperatura en el sistema métrico decimal.

5.2 f/cm³; fibras por centímetro cúbico: Unidad de medición de las fibras.

5.3 g/mol; gramos por mol: Peso molecular expresado en gramos.

5.4 K; Kelvin: Unidad de medición de temperatura absoluta.

5.5 kPa; kiloPascales: Unidad de presión.

5.6 l/mol; volumen molar; litros por mol: Litros que ocupa una mol de gas en condiciones normales de temperatura y presión (TPN).

5.7 mg/m³; miligramos por metro cúbico: Unidad de concentración de polvos, humos de combustión y metálicos, neblinas y rocíos.

5.8 mmHg; milímetros de mercurio: Unidad de presión.

5.9 ppm; partes por millón: Unidad de concentración expresada como una relación volumen sobre volumen de una parte de sustancia química en un millón de partes en el aire, empleada para gases y vapores.

5.10 µm; micra; micrómetro: Unidad de medición del tamaño de una partícula que equivale a una millonésima de un metro (1X10⁻⁶ m).

6. Obligaciones del patrón

6.1 Contar con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, con base en lo señalado en el Capítulo 8 de la presente Norma.

6.2 Contar con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone el Capítulo 9, de esta Norma.

6.3 Colocar señalamientos de precaución, obligación y prohibición, según corresponda, en la entrada de

las áreas donde exista exposición a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, para prevenir riesgos a la salud de los trabajadores, en especial a los ajenos al manejo de las sustancias químicas, de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan.

6.4 Contar con la evaluación sobre la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, llevada a cabo por un laboratorio de pruebas, y disponer del informe de evaluación, de conformidad con lo que prevé el Capítulo 10, de la presente Norma.

6.5 Realizar el monitoreo biológico, por la exposición química, al personal ocupacionalmente expuesto y cumplir con las disposiciones de la NOM-047-SSA1-2011, o las que la sustituyan.

6.6 Instaurar acciones de control, con base en lo determinado en el Capítulo 11 de esta Norma, para no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que establece el Apéndice I de la presente Norma.

6.7 Proporcionar al personal ocupacionalmente expuesto el equipo de protección personal específico al riesgo, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.

6.8 Practicar exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto como parte de la vigilancia a su salud, y conservar los resultados en un expediente, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo 12 de esta Norma.

6.9 Informar a los trabajadores sobre los riesgos a la salud por la exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

6.10 Capacitar y adiestrar al personal ocupacionalmente expuesto sobre el manejo de las sustancias químicas y el tipo de control aplicado para prevenir la contaminación del ambiente laboral, con base en lo previsto en el Capítulo 13 de esta Norma.

6.11 Llevar los registros sobre el reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados.

6.12 Hacer del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practiquen.

6.13 Prohibir que los menores de 14 a 16 años y mujeres en periodo de gestación o lactancia, se expongan a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

6.14 Exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

7. Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto

7.1 Observar las medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo que determina esta Norma, así como las que establezca el patrón para la prevención de riesgos.

7.2 Dar aviso inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene sobre las condiciones inseguras que adviertan y de los accidentes de trabajo que ocurran por el manejo de sustancias químicas, y colaborar en la investigación de los mismos.

7.3 Utilizar y conservar en buen estado el equipo de protección personal proporcionado por el patrón.

7.4 Cumplir con las medidas de control señaladas por el patrón para prevenir riesgos.

7.5 Mantener ordenados y limpios sus lugares de trabajo y áreas comunes.

7.6 Conducirse en el centro de trabajo en forma segura para evitar cualquier riesgo a la salud.

7.7 Someterse a los exámenes médicos que el patrón les aplique.

7.8 Participar en la capacitación y adiestramiento que, en materia de prevención de riesgos y atención a emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que éste designe.

8. Estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral

8.1 El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá incluir lo siguiente:

a) El listado actualizado de todos los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral presentes en el centro de trabajo, y

b) La información sobre los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral existentes en el centro de trabajo, que al menos comprenda:

- 1) La cantidad que se maneja por jornada de trabajo, expresada en:
 - i. Gramos o mililitros;
 - ii. Kilogramos o litros, o
 - iii. Toneladas o metros cúbicos;
- 2) El estado físico de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone la **Tabla 1** siguiente, y

Tabla 1
Estado físico de la sustancia química en el ambiente laboral

| Sólidos | Líquidos | Gases |
|---------|----------|-------|
| Polvo | Neblina | Vapor |
| Humo | Rocío | Gas |
| Fibra | - | - |

- 3) Su información toxicológica, que contemple:
 - i. La(s) vía(s) de ingreso al organismo, y
 - ii. El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, de acuerdo con el sistema de comunicación de peligros y riesgos que utilice el centro de trabajo.

8.2 El estudio se deberá complementar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen en el centro de trabajo, con la identificación de aquellas que estén contenidas en el Apéndice I de la presente Norma, de las que no lo están.

8.3 El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberá actualizar cuando:

- a) Se sustituyan las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporen otras, o
- b) Se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos que manejan sustancias químicas.

8.4 El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá conservarse al menos por cinco años.

9. Reconocimiento

9.1 El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral podrá ser realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas, de conformidad con lo establecido en este Capítulo.

9.2 El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá comprender la identificación:

- a) Del centro de trabajo donde se efectúe;
- b) De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejen en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción;
- c) De las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo;
- d) De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear;
- e) De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- f) Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y
- g) De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.

9.3 La identificación de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear que se manejen en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores, se determinará con base en los criterios siguientes:

- a) Conforme a lo que prevé el numeral 9.4, de esta Norma, cuando se cuente con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, o

b) De acuerdo con lo determinado por el numeral 9.5, de la presente Norma, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas.

9.4 Cuando se cuente con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, se deberá:

a) Comparar la concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**) de los agentes químicos contaminantes, con su respectivo valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (**VLE-PPT**) o de corto tiempo (**VLE-CT**) y ubicar el resultado en los rangos que señala la **Tabla 2**, y

Tabla 2

Prioridad de muestreo del contaminante químico a evaluar, considerando su concentración medida en el ambiente laboral (CMA)

| Prioridad de Muestreo | Rango del VLE (PPT o CT) | | |
|-----------------------|--------------------------|------------|-----------------|
| Baja | | CMA | 0.25 VLE |
| Moderada | 0.25 VLE < | CMA | 0.50 VLE |
| Alta | 0.50 VLE < | CMA | VLE |
| Muy Alta | VLE < | CMA | |

b) Muestrear las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.

9.5 En caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, se deberá disponer para cada sustancia química de la información siguiente:

a) La cantidad de sustancia manejada en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con el numeral 9.6;

b) La clasificación de riesgo, con base en el Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, conforme al numeral 9.7, de esta Norma, y

c) La volatilidad de las sustancias químicas sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso. En caso de que la hoja de datos de seguridad no cuente con este dato de la sustancia, se podrá obtener de acuerdo con lo que se indica en el numeral 9.8.

9.6 La cantidad de sustancia manejada por día en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con las categorías contenidas en la **Tabla 3**.

Tabla 3

Cantidad de Sustancia Manejada

| Cantidad manejada/día |
|--|
| Gramos/mililitros |
| Kilos/litros |
| Toneladas/metros cúbicos (1 o más) |
| Cualquier cantidad de sustancia química cancerígena (A1 o A2), teratogénica o mutagénica |

9.7 La clasificación del riesgo se deberá determinar con base en el Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, del sistema de comunicación de peligros y riesgos que utilice el centro de trabajo, según lo indicado en la **Tabla 4**.

Tabla 4

Clasificación de Riesgo

| | | |
|--|--------------------------------|---|
| Grado de Riesgo a la Salud NOM-018-STPS-2000, Modelo rectángulo (ver Tabla 5) | Clasificación de Riesgo | Categoría de Peligro para la Salud NMX-R-019-SCFI-2011 (ver Tabla 6) |
|--|--------------------------------|---|

| | | |
|-------------------------------------|---|-------------|
| Grado 0, Mínimamente peligroso | 0 | Categoría 5 |
| Grado 1, Ligeramente peligroso | 1 | Categoría 4 |
| Grado 2, Moderadamente peligroso | 2 | Categoría 3 |
| Grado 3, Seriamente peligroso | 3 | Categoría 2 |
| Grado 4, Severamente peligroso | 4 | Categoría 1 |

a) El Grado de Riesgo a la Salud de la sustancia química, considerando su vía de ingreso al organismo (oral, piel y/o inhalación) y la Concentración Letal 50 (CL50), se deberá seleccionar conforme a lo dispuesto en la **Tabla 5**, o

Tabla 5
Grado de Riesgo a la Salud

| Grado de Riesgo a la Salud | Vía de Ingreso / DL50 ó CL50 | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Oral ⁽¹⁾ | Piel ⁽²⁾ | Inhalación ⁽³⁾ |
| | mg/kg | mg/kg | mg/l o ppm |
| Grado 0, Mínimamente peligroso | DL50 mayor que 5,000 mg/kg. | DL50 mayor que 5,000 mg/kg. | CL50 mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm. |
| Grado 1, Ligeramente peligroso | DL50 mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg. | DL50 mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg. | CL50 mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm. |
| Grado 2, Moderadamente peligroso | DL50 mayor que 50 hasta 500 mg/kg. | DL50 mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg. | CL50 mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm. |
| Grado 3, Seriamente peligroso | DL50 mayor que 20 hasta 50 mg/kg. | DL50 mayor que 20 hasta 200 mg/kg. | CL50 mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm. |
| Grado 4, Severamente peligroso | DL50 hasta 1 mg/kg. | DL50 hasta 20 mg/kg. | CL50 hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm. |

(1) Las dosis letales 50 (DL50) están basadas en experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia por vía oral a ratas.

(2) Las dosis letales 50 (DL50) fueron obtenidas por experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia vía dérmica a conejos o ratas.

(3) Las concentraciones letales 50 (CL50) se determinaron en experimentos de laboratorio, al administrar la sustancia por vía inhalatoria a ratas.

b) La Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, determinada de acuerdo con el código de indicaciones de peligro del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Comunicación de Peligros por Sustancias Químicas, de conformidad con lo que establece la **Tabla 6**.

Tabla 6
Categoría de Peligro para la Salud

| Código de indicación de Peligro ⁽¹⁾ | Categoría de Peligro |
|---|----------------------|
| H333; (H303 + H333); (H313 + H333), y (H303 + H313 + H333). | 5 |

| | |
|---|---|
| H332; (H302 + H332); (H312 + H332), y (H302 + H312 + H332). | 4 |
| H331; H335; H336; (H301 + H331); (H311 + H331), y (H301 + H311 + H331). | 3 |
| H305; H341; H351; H361; H371 y H373. | 2 |
| H304; H330; H334; H340; H350; H360; H370; H372; (H300 + H330); (H310 + H330), y (H300 + H310 + H330). | 1 |

(1) Ver el código y su descripción de peligro en el Apéndice II.

9.8 La volatilidad de las sustancias químicas sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso, se podrá obtener del modo siguiente:

a) En el caso de las sustancias químicas sólidas, se deberá tomar en cuenta la generación de polvos, con base en el tamaño de la partícula, conforme a la **Tabla 7**;

Tabla 7

Determinación de la volatilidad de sustancias químicas sólidas

| Volatilidad | Sólidos |
|-------------|---|
| Baja | Sustancias en forma de pellets que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia producción de polvo durante su empleo. p.ej. pellets de cloruro de polivinilo, escamas enceradas, entre otras. |
| Media | Sustancias sólidas cristalinas o granulares. Cuando son usadas, se observa producción de polvo que se disipa o deposita rápidamente sobre superficies después del uso. p.ej. jabón en polvo, entre otros. |
| Alta | Polvos finos, ligeros y de baja densidad. Cuando son usados, se producen nubes de polvo que permanecen en el aire durante varios minutos. p.ej. cemento, negro de humo, polvo de tiza, entre otros. |

b) En el caso de las sustancias químicas en estado líquido, se deberá considerar su punto de ebullición y la temperatura de operación del proceso, de acuerdo con la **Tabla 8**, y

Tabla 8

Determinación de la volatilidad de sustancias químicas en estado líquido

| Volatilidad | Líquidos |
|-------------|--|
| Baja | Punto de ebullición por arriba de 150°C, con temperatura de operación de 20 a 55 °C. |
| Media | Puntos de ebullición entre 50°C, con temperatura de operación de 20 a 310 °C, y 150°C, con temperatura de operación de 20 a 55 °C. |
| Alta | Punto de ebullición por debajo 50°C, con temperatura de operación de 20 a 310 °C. |

c) Todos los gases se consideran de alta volatilidad.

9.9 La determinación de la prioridad de las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, se deberá efectuar de la manera siguiente:

a) Listar en la **Tabla 9** las sustancias químicas manejadas en el área, proceso o puesto de trabajo;

Tabla 9

Determinación de la prioridad de muestreo de las sustancias químicas

| Sustancia química | Valor de ponderación | TOTAL (Suma de los valores de ponderación) | Prioridad de muestreo (Tabla 11) |
|-------------------|----------------------|---|-------------------------------------|
|-------------------|----------------------|---|-------------------------------------|

| | |
|-------------|----------|
| De 10 a 11 | Alta |
| De 12 o más | Muy Alta |

e) Considerar para el muestreo a las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.

9.10 La selección del personal ocupacionalmente expuesto para el muestreo de las sustancias químicas se deberá realizar de conformidad con lo siguiente:

a) Cuando en el área, proceso o puesto de trabajo existe únicamente un trabajador, se deberá considerar a éste para el muestreo, y

b) En caso de estar expuestos dos o más trabajadores a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s), con concentraciones similares, igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares, se deberán determinar los grupos de exposición homogénea, considerando que sea:

- 1) La misma área, proceso o puesto de trabajo, y
- 2) La misma vía de ingreso al organismo de la sustancia química.

9.11 La determinación de los grupos de exposición homogénea, se hará con base en lo siguiente:

a) Seleccionar los valores de ponderación para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición de la **Tabla 12**, y registrarlo para cada sustancia en la **Tabla 13**;

Tabla 12

Valores de ponderación para definir los grupos de exposición homogénea

| Vía(s) de ingreso al organismo | Valor de ponderación | Número de POE expuesto | Valor de ponderación | Tiempo de exposición * | Valor de ponderación |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Aparato respiratorio y piel | 8 | Más de 100 | 8 | De 7 y hasta 8 horas | 8 |
| Aparato respiratorio | 4 | de 25 a 100 | 4 | De 3 y hasta menos de 7 horas | 4 |
| Absorción o irritación de la piel | 2 | de 5 a 24 | 2 | De 1 y hasta menos de 3 horas | 2 |
| Ojos o ingestión | 1 | Menos de 5 | 1 | Menos de 1 hora | 1 |

* Cuando la jornada de trabajo sea mayor a 8 horas y hasta 11 horas, se deberá considerar 8 como valor de ponderación.

b) Asignar para cada sustancia química los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asentar su resultado en la **Tabla 13**;

Tabla 13

Determinación de los grupos de exposición homogénea

| Sustancias químicas presentes en el área, proceso o puesto de trabajo (Tabla 9) | VALOR DE PONDERACIÓN | | | TOTAL (Suma de los valores de ponderación) | Prioridad de muestreo (Tabla 14) |
|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|
| | Vía(s) de ingreso al organismo (Tabla 12) | Número de POE expuesto (Tabla 12) | Tiempo de exposición (Tabla 12) | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

c) Sumar por cada sustancia química presente en el área, proceso o puesto de trabajo los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asentar su resultado en la columna identificada como "Total", de la **Tabla 13**;

d) Identificar en la **Tabla 14**, la prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea, considerando el resultado de la suma de los valores de ponderación, obtenidos en la **Tabla 13**, y

Tabla 14

Prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea

| Ponderación total | Prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea |
|--------------------------|--|
| 3 | Baja |
| 4 a 8 | Moderada |
| 9 a 12 | Alta |
| 13 a 24 | Muy alta |

e) Considerar para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.

9.12 El número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo de los grupos de exposición homogénea identificados con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada, se deberá definir conforme a lo siguiente:

a) Para prioridad Muy Alta, el número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de acuerdo con lo previsto en la **Tabla 15**, o

Tabla 15

Número de POE a considerar para el muestreo, Prioridad Muy Alta

| Cantidad de POE que integra el Grupo de Exposición Homogénea | Número de POE a considerar para el muestreo |
|---|--|
| 2 | 1 |
| 3 a 8 | 2 |
| 9 a 15 | 3 |
| 16 a 25 | 5 |
| 26 a 50 | 8 |
| 51 a 100 | 15 |
| Más de 100 | 20 |

b) Para prioridad Alta y Moderada, el número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición

homogénea, de conformidad con lo que determina la **Tabla 16**.

Tabla 16

Número de POE a considerar para el muestreo, Prioridad Alta y Moderada

| Cantidad de POE que integra el Grupo de Exposición Homogénea | Número de POE a considerar para el muestreo |
|---|--|
| 2 a 5 | 1 |
| 6 a 10 | 2 |
| 11 a 20 | 3 |
| 21 a 30 | 4 |
| 31 a 50 | 5 |
| 51 a 100 | 7 |
| Más de 100 | 10 |

9.13 El informe del reconocimiento del ambiente laboral deberá contener lo siguiente:

a) La identificación del centro de trabajo:

- 1)** El nombre, denominación o razón social;
- 2)** El Registro Federal de Contribuyentes;
- 3)** El área, proceso y puesto de trabajo objeto del reconocimiento;
- 4)** Su actividad principal, y
- 5)** Su domicilio;

b) La información sobre la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejen en el centro de trabajo, que comprenda:

- 1)** El nombre químico, comercial o común de la sustancia y su número CAS;
- 2)** Las sustancias químicas que componen las mezclas, en su caso, cuando contengan una cantidad igual o mayor al 1% de volumen;
- 3)** Las propiedades físicas y químicas siguientes:
 - i.** Temperatura de ebullición;
 - ii.** Peso molecular;
 - iii.** Estado físico de la sustancia química, y
 - iv.** Volatilidad de las sustancias sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso;
- 4)** La(s) vía(s) de ingreso de la(s) sustancia(s) química(s) al organismo: oral, cutánea y respiratoria;
- 5)** El tiempo y frecuencia de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- 6)** El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y
- 7)** Los valores límite de exposición;

c) La identificación de las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo:

- 1)** La identificación de las fuentes emisoras del contaminante;
- 2)** La ubicación física de las fuentes emisoras por agente contaminante;
- 3)** La ubicación de las áreas, procesos y puestos de trabajo donde exista riesgo a la exposición;
- 4)** La condición del lugar: abierto o cerrado;
- 5)** La existencia o no de sistemas de extracción y/o inyección de aire, general o localizado;
- 6)** Las características del proceso:
 - i.** Continuo, o

ii. Intermitente, y

- 7) Las condiciones del proceso respecto de si involucra o no:
- i. Generación del contaminante por combustión;
 - ii. Aumento o disminución de temperatura;
 - iii. Aumento o disminución de presión, y/o
 - iv. Generación de humedad;
- d) La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear:
- 1) El criterio utilizado para determinar la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, con base en:
 - i. La concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**) de informes de resultados previos, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, y
 - ii. La clasificación de la cantidad de sustancia manejada en el área o puesto de trabajo; clasificación del riesgo, y su volatilidad, y
 - 2) La prioridad de muestreo de las sustancias químicas, en su caso, a partir de:
 - i. La cantidad de sustancia manejada;
 - ii. La clasificación del riesgo, a partir del Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y
 - iii. La determinación de la volatilidad de sustancias químicas;
 - e) La identificación de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral:
 - 1) El área, proceso y puesto de trabajo donde se localiza el personal ocupacionalmente expuesto o los grupos de exposición homogénea;
 - 2) Los puestos de trabajo involucrados;
 - 3) El número de trabajadores expuestos;
 - 4) Las actividades que desarrollan;
 - 5) El tiempo y frecuencia de la exposición, y
 - 6) El equipo de protección personal con que cuenta;
 - f) La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, conforme a:
 - 1) La(s) vía(s) de ingreso al organismo;
 - 2) El número de personal ocupacionalmente expuesto, y
 - 3) El tiempo de exposición;
 - g) El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y
 - h) La descripción de los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.

9.14 El informe del reconocimiento deberá ser firmado por quien lo elaboró y, en su caso, por quien lo validó, y habrá de conservarse al menos, por cinco años.

10. Evaluación

10.1 Aspectos generales

10.1.1 La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral deberá ser realizada por un laboratorio de pruebas, a partir del reconocimiento de dichos agentes contaminantes elaborado por el patrón o por el mismo laboratorio.

10.1.2 El laboratorio de pruebas deberá validar el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, cuando haya sido realizado por el patrón, atento a lo señalado en el numeral 9.1 de la presente Norma.

10.1.3 Si el laboratorio de pruebas, al realizar la evaluación a que se refiriere el presente Capítulo, identifica que la información del reconocimiento está incompleta o es errónea, introducirá los ajustes

pertinentes.

10.1.4 La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprenderá las etapas de muestreo, determinación analítica y análisis de resultados.

10.2 Muestreo de los agentes químicos contaminantes

10.2.1 El equipo requerido para llevar a cabo el muestreo, deberá incluir lo siguiente:

a) Bomba de muestreo, que cumpla con las características siguientes:

- 1) Contar con el modelo, especificaciones y número de serie;
- 2) Mantener constante el flujo requerido, con una variación máxima de $\pm 5\%$, durante el período de tiempo establecido para el muestreo;
- 3) Tener la capacidad para ajustar el flujo (alto o bajo) con el calibrador de flujo, acorde con los requerimientos de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica;
- 4) Ser portátil e intrínsecamente segura;
- 5) Funcionar de forma continua por lo menos durante 8 horas;
- 6) Contar con protección contra interferencias por radiaciones electromagnéticas y radio frecuencias;
- 7) Ser compatible con las necesidades del muestreo y con el medio de captura utilizado, y
- 8) Ser sometida a un programa de mantenimiento periódico;

b) Calibrador de flujo de la bomba de muestreo que satisfaga lo siguiente:

- 1) Contar con el modelo, especificaciones y número de serie;
- 2) Contar con el certificado o informe de calibración nacional o internacional vigente. La certificación del calibrador de flujo se deberá realizar cada dos años o antes en caso de que haya sido reparado como consecuencia de un daño;
- 3) Tener la capacidad para verificar el flujo (bajo y/o alto) de las bombas de muestreo, y
- 4) Ser sometido a un programa de mantenimiento periódico;

c) Medios de captura establecidos por el procedimiento o método para la determinación analítica de la sustancia química, y

d) Instrumentos de medición de temperatura y presión, que cuenten con su correspondiente certificado o informe de calibración nacional o internacional vigente, en caso de que así lo requiera el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica utilizado. La certificación de los equipos se deberá realizar cada dos años o antes cuando hayan sido reparados como consecuencia de un daño.

10.2.2 La bomba de muestreo se deberá ajustar, al inicio y al final del muestreo, con el calibrador de flujo en el centro de trabajo, en apego al procedimiento o método para la determinación analítica de la sustancia química.

10.2.3 Para el muestreo de las sustancias químicas se deberá considerar, para el tiempo y número de medios de captura, lo que dispone el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica, y aplicar, entre otros, los criterios siguientes:

Promedio Ponderado en Tiempo

- a)** Muestra continua en el período completo: se toma una sola muestra, sin interrupciones, que abarque la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- b)** Muestras consecutivas en el período completo: se interrumpe el muestreo momentáneamente varias veces, pero el tiempo total del muestreo debe ser igual al período de la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- c)** Muestras consecutivas en un período parcial: se toman varias muestras durante la jornada de trabajo en la cual hay exposición del personal ocupacionalmente expuesto al contaminante, y

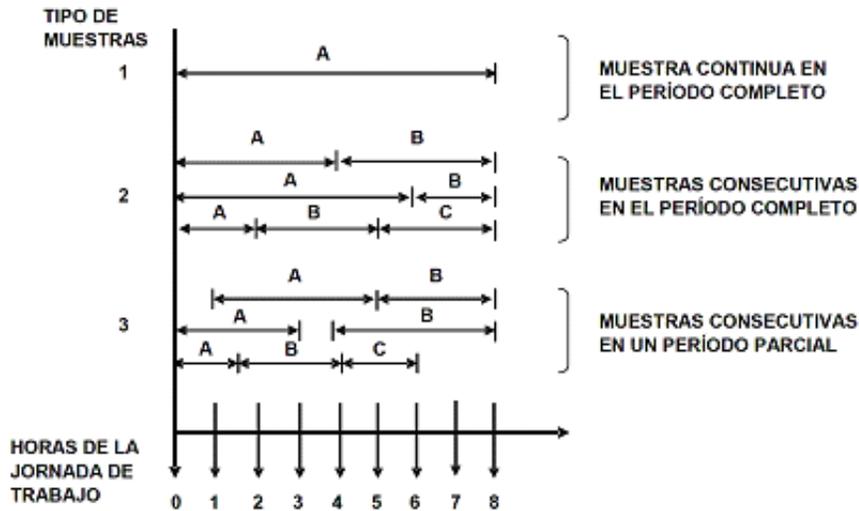
Corto Tiempo y Pico

d) Muestras corto tiempo y pico: se deberán tomar muestras, sin interrupciones, en un período de 15 minutos.

En la **Grafica 1** se ejemplifican de modo esquemático los tipos de muestras que se pueden tomar en una jornada de trabajo.

Gráfica 1

TIPOS DE MUESTRAS



10.2.4 Para el muestreo de las sustancias químicas se deberán considerar, al menos, las acciones siguientes:

- Colocar la bomba al personal ocupacionalmente expuesto, seleccionado de acuerdo con lo establecido en los numerales 9.10, 9.11 y 9.12 de esta Norma, que esté más próximo a la fuente generadora del contaminante;
- Evitar que la bomba interfiera con las actividades realizadas por el personal ocupacionalmente expuesto;
- Ubicar el medio de captura lo más cerca posible de la zona de respiración del personal ocupacionalmente expuesto, y
- Retirar los medios de captura y empacarlos, de conformidad con lo que prevé el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.

10.2.5 El laboratorio de pruebas deberá contar con las instrucciones que permitan conservar la integridad de la muestra, según aplique para:

- El tiempo de almacenamiento máximo;
- La protección contra los efectos de temperatura, luz, vibraciones y humedad, y
- Las condiciones de protección durante el traslado de las muestras al laboratorio que realizará la determinación analítica.

10.2.6 El laboratorio de pruebas deberá contar con la cadena de custodia que incluya, al menos, las fechas y nombres del personal responsable de:

- Realizar el muestreo de la(s) sustancia(s) química(s) en el centro de trabajo;
- Enviar la muestra de la(s) sustancia(s) química(s) al laboratorio de pruebas;
- Recibir la muestra de la(s) sustancia(s) química(s) en el laboratorio de pruebas;
- Realizar la determinación analítica de la(s) sustancia(s) química(s), y
- Elaborar, verificar y avalar el reporte.

10.3 Determinación analítica de los agentes químicos contaminantes

10.3.1 La determinación analítica de las muestras de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberá efectuar por un laboratorio de pruebas que esté acreditado en la técnica analítica correspondiente y aprobado en el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.

10.3.2 El laboratorio de pruebas deberá aplicar para la sustancia química correspondiente, cualquiera de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica emitidos por:

- La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de los Estados Unidos de Norteamérica, OSHA, por sus siglas en inglés;

- b) El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, de los Estados Unidos de Norteamérica, NIOSH, por sus siglas en inglés;
- c) El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT, del Ministerio del Trabajo de España;
- d) El Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido, HSE, por sus siglas en inglés, o
- e) La Organización Internacional de Estandarización, ISO, por sus siglas en inglés.

10.3.3 El laboratorio de pruebas, al aplicar el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica seleccionado, deberá cumplir con las especificaciones contenidas en el mismo sobre los aspectos mínimos siguientes:

- a) Para el muestreo:
 - 1) El medio de captura, y
 - 2) El flujo de calibración de la bomba, y
- b) Para la determinación analítica:
 - 1) El equipo y elementos complementarios requeridos;
 - 2) Los reactivos por utilizar;
 - 3) La precisión y/o exactitud de la técnica analítica para la sustancia;
 - 4) Las interferencias, cuando sean referidas;
 - 5) La preparación de las muestras;
 - 6) La calibración y/o ajuste del equipo y elementos complementarios, y
 - 7) Los cálculos de ajuste, en su caso.

10.3.4 En caso de que el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral haya sido elaborado en idioma diferente al español, el laboratorio de pruebas deberá contar con una copia del documento en su idioma original y la traducción al español.

10.3.5 Cuando el laboratorio de pruebas requiera utilizar procedimiento o método de muestreo y determinación analítica distintos a los contenidos en el numeral 10.3.2, deberá contar con la autorización de método alterno, con base en lo determinado en los artículos 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 36 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 8o. del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

10.3.6 Para solicitar la autorización de procedimientos o método de muestreo y determinación analítica alternos, se deberá presentar la documentación siguiente:

- a) El procedimiento o método de muestreo y determinación analítica correspondiente, el cual deberá anexar un protocolo de validación que respalde los resultados, tomando en cuenta los conceptos siguientes: intervalo y sensibilidad; precisión y exactitud; interferencias; ventajas y desventajas; instrumentación y equipo; reactivos; procedimiento; calibración y patrones, y los cálculos correspondientes, asentando el nombre específico de la(s) sustancia(s) química(s) contaminante(s) a determinar;
- b) En caso de que el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica propuesto haya sido elaborado en idioma diferente al español, se deberá incluir la traducción al español y una copia del documento en su idioma original, y
- c) La hoja de datos de seguridad correspondiente, conforme a lo que señala la NOM-018-STPS-2000 o la NMX-R-019-SCFI-2011, o las que las sustituyan.

10.4 Análisis de resultados de los agentes químicos contaminantes

10.4.1 Los resultados de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) de las sustancias químicas deberán compararse con los valores límite de exposición (**VLE**) del Apéndice I, de la presente Norma, como a continuación se precisa:

- a) Se deberá calcular la concentración promedio ponderada en tiempo (**CMA-PPT**), con la ecuación siguiente:

$$CMA - PPT = \frac{\sum_{i=1}^n CMA_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i} = \frac{(CMA_1 t_1) + (CMA_2 t_2) + \dots + (CMA_n t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Donde:

CMA_i, es la concentración i esima del contaminante en el ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m³ o en ppm.

t_i, es el tiempo i esimo, utilizado en cada toma de muestra, siempre en la misma unidad de tiempo.

b) Cuando la jornada laboral del personal ocupacionalmente expuesto sea diferente de 8 horas diarias, en el intervalo de 6 a 12 horas, se deberá calcular el factor de corrección **F_{c día}**, con la ecuación siguiente:

$$F_{c \text{ día}} = \left(\frac{8}{h_d} \right) \left(\frac{24 - h_d}{16} \right)$$

Donde:

F_{c día}, es el factor de corrección por día.

h_d, es la duración de la jornada de trabajo en horas.

El valor límite de exposición corregido (**VLE corregido**), contra el cual será comparado la concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**), se calculará con la ecuación siguiente:

$$VLE_{\text{ corregido}} - PPT = (F_{c \text{ día}}) (VLE - PPT)$$

El factor de corrección no se deberá aplicar cuando se compare la concentración con los valores límite de exposición de corto tiempo o pico (**VLE-CT o VLE-P**).

c) Cuando la jornada laboral del personal ocupacionalmente expuesto sea diferente a 40 horas por semana, en el intervalo de 30 a 60 horas, se deberá calcular el factor de corrección **F_{c día/semana}**, con la ecuación siguiente:

$$F_{c \text{ día/semana}} = \left(\frac{40}{h_s} \right) \left(\frac{168 - h_s}{128} \right)$$

Donde:

F_{c día/semana}, es el factor de corrección por día/semana.

h_s, es la duración de la semana de trabajo en horas.

El valor límite de exposición corregido (**VLE corregido**), contra el cual será comparado la concentración medida en el ambiente laboral (**CMA**), se calculará con la ecuación siguiente:

$$VLE_{\text{ corregido}} - PPT = (F_{c \text{ día/semana}}) (VLE - PPT)$$

d) Cuando se requiera convertir las unidades expresadas en mg/m³ a ppm, en condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

$$CMA \text{ en ppm} = \left(\frac{24.45}{PM} \right) (CMA \text{ en mg l m}^3)$$

Donde:

PM, es el peso molecular de la sustancia química en g/mol.

24.45, es el l/mol a TPN.

e) Cuando se requiera convertir las unidades expresadas en ppm a mg/m³, en condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

$$CMA \text{ en mg l m}^3 = \left(\frac{PM}{24.45} \right) (CMA \text{ en ppm})$$

Donde:

PM, es el peso molecular de la sustancia química en g/mol.

24.45, es el l/mol a TPN.

f) Cuando el(los) trabajador(es) esté(n) expuesto(s) simultáneamente a dos o más sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral con efectos aditivos a la salud sobre un mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo, éstos se deberán calcular a partir de la sumatoria de la relación de cada una de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) entre su valor límite de exposición (**VLE**), de la manera siguiente:

$$\frac{CMA_1}{VLE_1} + \frac{CMA_2}{VLE_2} + \dots + \frac{CMA_n}{VLE_n} \leq 1$$

Donde:

CMA_i, es la concentración de cada uno de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y el subíndice se correlaciona con cada uno de los **VLE**.

g) El caso especial del efecto aditivo se presenta cuando la fuente del contaminante es una mezcla líquida y la proporción de sus componentes en el ambiente laboral es similar al de la mezcla. El valor límite de exposición de la mezcla (**VLE_{mezcla}**) se deberá calcular a partir del inverso del resultado de la sumatoria de la relación de cada componente dividido entre su valor límite.

El **VLE_{mezcla}** se expresa con la ecuación siguiente:

$$VLE_{mezcla} = \frac{1}{\frac{f_1}{VLE_1} + \frac{f_2}{VLE_2} + \dots + \frac{f_n}{VLE_n}}$$

Donde:

f_i, es la composición porcentual en peso del componente y el subíndice es la correlación de cada uno de los valores límite de exposición expresado en mg/m³.

h) Cuando las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral presenten efectos independientes, se deberán calcular en forma separada los cocientes de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) entre los valores límite de exposición (**VLE**), de la manera siguiente:

$$\frac{CMA_1}{VLE_1} \leq 1, \quad \frac{CMA_2}{VLE_2} \leq 1, \quad \dots, \quad \frac{CMA_n}{VLE_n} \leq 1$$

10.4.2 Enseguida, se deberá obtener el límite superior de confianza (**LSC**), bajo un enfoque estadístico, del modo siguiente:

a) Para muestras continuas en un período completo, el límite superior de confianza de 95%, se calcula con la ecuación siguiente:

$$LSC = \bar{X} + 1.645 (\overline{CV}_T) (VLE)$$

Donde:

LSC, es el límite superior de confianza.

\bar{X} , es el valor promedio **CMA**.

1.645, constante para el nivel de confianza de 95%.

$\overline{CV_T}$, es el coeficiente de variación total (medición y análisis).

VLE, es el valor límite de exposición.

b) Para muestras consecutivas en un período completo o muestras consecutivas en un período parcial, el límite superior de confianza de 95%, se calcula con la ecuación siguiente:

$$LSC = \bar{X} + 1.645 \frac{(\overline{CV_T})(VLE)}{\sqrt{n}}$$

Donde:

LSC, es el límite superior de confianza.

\bar{X} , es el valor promedio **CMA**.

1.645, constante para el nivel de confianza de 95%.

$\overline{CV_T}$, es el coeficiente de variación total (medición y análisis).

n , es el número de muestras.

VLE, es el valor límite de exposición.

El coeficiente de variación total $(\overline{CV_T})$, se obtiene a partir de los datos calculados por el laboratorio que realiza la evaluación.

c) Para muestras de corto tiempo o pico, el límite superior de confianza se calcula con la ecuación siguiente:

$$LSC = CMA + I$$

Donde:

LSC, es el límite superior de confianza.

CMA, es la concentración medida en el ambiente.

I, es la Incertidumbre determinada por el laboratorio de pruebas.

10.4.3 El límite superior de confianza (**LSC**) se deberá comparar con el valor límite de exposición (**VLE**), a efecto de seleccionar la acción de control correspondiente, con base en la **Tabla 17** y conforme a lo siguiente:

Tabla 17
Acción de control por implantar

| Límite Superior de Confianza | Acción por implantar |
|------------------------------|---|
| LSC < 0.50 VLE | Dar seguimiento a las medidas de control dispuestas en el numeral 9.2, inciso g), de esta Norma. |
| 0.50 VLE LSC VLE | Adecuar o instrumentar medidas técnicas y/o administrativas de control que establece la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de acuerdo con el período de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de esta Norma. |
| LSC > VLE | Instrumentar medidas técnicas y administrativas de control previstas en la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, y muestrear las sustancias químicas de conformidad con el período de muestreo y evaluación de la Tabla 18 de esta Norma. |

a) En caso de que el límite superior de confianza (**LSC**) sea menor del 50% del valor límite de exposición (**VLE**), se deberá continuar aplicando las mismas medidas de control referidas el numeral 9.2, inciso g), de la presente Norma;

b) Cuando el límite superior de confianza (**LSC**) sea menor o igual que el valor límite de exposición (**VLE**) y mayor o igual que el 50% del valor límite de exposición (**VLE**), se deberán aplicar las medidas técnicas y/o administrativas de control, a que alude el Capítulo 11 de esta Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, con base en lo que determina el numeral 12.2, inciso c), de la presente Norma, y realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia de los controles, conforme al período de muestreo y evaluación de la **Tabla 18** de esta Norma, y

c) En caso de que el límite superior de confianza (**LSC**) sea mayor que el valor límite de exposición (**VLE**), se deberán aplicar las medidas técnicas y administrativas de control, a que se refiere el Capítulo 11 de la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto, de acuerdo con lo señalado en el numeral 12.2, inciso c), de esta Norma, y realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia de los controles, de conformidad con el período de muestreo y evaluación de la **Tabla 18** de la presente Norma.

10.4.4 Las concentraciones de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberán evaluar cuando se sustituyan las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporen otras; se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejen éstas, o concluya la vigencia de los informes de resultados.

10.5 Informe de evaluación

10.5.1 El informe de evaluación deberá contener lo siguiente:

a) La identificación del centro de trabajo:

- 1) El nombre, denominación o razón social del centro de trabajo;
- 2) El registro patronal;
- 3) El área, proceso y puesto de trabajo objeto de la medición, y
- 4) Su domicilio;

b) El procedimiento o método de muestreo y determinación analítica, utilizado:

- 1) La clave y nombre del procedimiento o método analítico;
- 2) La autoridad laboral u organización internacional que lo avala, y
- 3) La técnica analítica;

c) Los datos del muestreo:

- 1) El agente contaminante objeto del muestreo;
- 2) El método de muestreo;
- 3) Los lugares y puntos de muestreo;
- 4) El personal o grupos de exposición homogénea por muestrear, en su caso;
- 5) El tipo de muestras o lecturas personales;
- 6) El número de medios de captura y muestras;
- 7) El tiempo del muestreo, y
- 8) Las fechas de muestreo;

d) La información del personal ocupacionalmente expuesto:

- 1) El nombre;
- 2) El puesto;
- 3) Las actividades específicas durante el muestreo;
- 4) La descripción del equipo de protección personal;
- 5) La descripción de los controles técnicos, en su caso, que se tengan en el área, proceso y puesto de trabajo, y

- 6) La descripción de los controles administrativos, en su caso, que se aplican durante la jornada de trabajo;
- e) Las características del equipo de muestreo:
 - 1) El tipo de equipo;
 - 2) El modelo;
 - 3) Sus especificaciones;
 - 4) Su número de serie;
 - 5) La calibración inicial, con un mínimo de tres lecturas;
 - 6) La calibración final, con un mínimo de tres lecturas, y
 - 7) La fecha de calibración;
- f) Las características del equipo de calibración de flujo:
 - 1) El tipo de equipo;
 - 2) El modelo;
 - 3) Las especificaciones del equipo;
 - 4) Su número de serie, y
 - 5) El número del certificado o informe de calibración y su vigencia;
- g) El medio de captura utilizado considerando, según aplique:
 - 1) Las membranas filtrantes;
 - 2) Los sólidos adsorbentes;
 - 3) Los burbujeadores, y/o
 - 4) Las bolsas para muestreo;
- h) Las condiciones atmosféricas del lugar de muestreo:
 - 1) Presión, y
 - 2) Temperatura;
- i) La información sobre la medición:
 - 1) La hora inicial y hora final;
 - 2) El flujo;
 - 3) El volumen total;
 - 4) La cantidad colectada;
 - 5) La concentración medida en el ambiente laboral;
 - 6) La fecha del muestreo, y
 - 7) El informe descriptivo sobre las condiciones de operación bajo las cuales se realizó el muestreo;
- j) El tiempo de almacenamiento máximo y condiciones de traslado de las muestras al laboratorio de análisis;
- k) Los datos del equipo para la determinación analítica:
 - 1) La marca;
 - 2) Su número de serie, y
 - 3) El certificado oficial de calibración del equipo y del certificado de pureza del gas de calibración, en su caso;
- l) Los resultados de las concentraciones de los agentes químicos contaminantes presentes en el ambiente laboral;

- m) Los resultados del cálculo del límite superior de confianza;
- n) La comparación de las concentraciones presentes en el ambiente laboral con los valores límite que dispone el Apéndice I de esta Norma, con la información que los valide, y
- o) Los datos del laboratorio de pruebas:
 - 1) La denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El número de acreditación asignado por la entidad de acreditación;
 - 4) El número de aprobación otorgado por la Secretaría;
 - 5) La vigencia de la aprobación;
 - 6) Su domicilio completo;
 - 7) La fecha de emisión del informe de resultados;
 - 8) El nombre del responsable signatario evaluado y aprobado, y
 - 9) El nombre del representante legal.

10.5.2 El informe de evaluación deberá ser firmado por quien lo elaboró y conservarse, al menos, por cinco años.

11. Control

11.1 El patrón deberá adoptar las medidas de control técnicas y/o administrativas que correspondan, y darles seguimiento, a través del programa que para tal efecto se establezca, cuando como resultado de la comparación del límite superior de confianza (**LSC**) con el valor límite de exposición (**VLE**) de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, se obtengan los valores establecidos en la **Tabla 17** de la presente Norma.

11.2 La(s) medida(s) técnica(s) de control se deberán determinar conforme a la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, su factibilidad y viabilidad.

11.3 Las medidas técnicas de control por adoptar podrán comprender, entre otras, las siguientes:

- a) La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto;
- b) El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos;
- c) La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generen menor emisión de contaminantes del ambiente laboral;
- d) El acondicionamiento, aislamiento o redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del ambiente laboral;
- e) La utilización de sistemas de ventilación general;
- f) El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral;
- g) La dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o
- h) La sustitución de las sustancias químicas del ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos.

11.4 Los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberán muestrear nuevamente una vez instrumentada(s) la(s) medida(s) técnica(s) de control, a fin de constatar si disminuyó su concentración por debajo del valor límite de exposición (**VLE**).

11.5 Las medidas administrativas de control se deberán aplicar de inmediato, hasta en tanto se implemente(n) la(s) medida(s) técnica(s) de control a que alude el numeral 11.3, de esta Norma.

11.6 Las medidas administrativas de control se deberán adoptar con el fin de no exponer al personal ocupacionalmente expuesto a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que prevé el Apéndice I, de la presente Norma, entre otras, las siguientes:

- a) La limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a

las sustancias químicas contaminantes, por medio de:

- 1) La reprogramación de actividades;
- 2) La redefinición de tiempos y frecuencia de exposición;
- 3) La rotación del personal, y
- 4) Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes;
- b) La dotación del equipo de protección personal requerido;
- c) La restricción de acceso a las áreas o, en su caso, la dotación del equipo de protección personal a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, para evitar su exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y
- d) El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes:
 - 1) El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada;
 - 2) Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores;
 - 3) Los criterios para la selección de los filtros, cartuchos y canisters de acuerdo con lo determinado en la NOM-116-STPS-2009 y/o las NMX sobre respiradores, o las que las sustituyan;
 - 4) El procedimiento de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad de los respiradores;
 - 5) Las instrucciones para el uso normal y en situaciones de emergencia de los respiradores;
 - 6) Las instrucciones para revisar la calidad, cantidad y flujo del aire que deberá suministrarse al personal ocupacionalmente expuesto, en caso de utilizar equipos de suministro de aire (SCBA, por sus siglas en inglés);
 - 7) Las instrucciones de mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores, y
 - 8) La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.

11.7 Se deberá dar seguimiento al programa de protección respiratoria para revisar su correcta aplicación.

11.8 Cuando en el centro de trabajo se manejen sustancias químicas cancerígenas, confirmado **(A1)** o sospechoso en humanos **(A2)**, se deberá llevar un estricto control, a efecto de mantener el límite superior de confianza **(LSC)** por debajo del nivel de acción **(NA)**.

En caso de que no pueda mantenerse el límite superior de confianza **(LSC)** por debajo del nivel de acción **(NA)**, se deberá proceder a instrumentar las medidas de control pertinentes, entre otras:

- a) El suministro de equipo de protección personal respiratoria de alta eficiencia, o purificadores de aire de presión positiva o de presión negativa, según aplique;
- b) La utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para capturar y evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral, y/o
- c) El aislamiento del área, departamento o proceso que involucre la emisión de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Si con la aplicación de las medidas antes descritas, el límite superior de confianza **(LSC)** se mantiene por arriba del nivel de acción **(NA)**, se deberá proceder a la sustitución de las sustancias químicas cancerígenas por otras cuyos efectos nocivos sean menores.

11.9 Cuando la concentración de un agente químico contaminante rebase el valor límite de exposición pico **(VLE-P)**, con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión, se deberán aplicar de manera inmediata, al menos, las medidas siguientes:

- a) La evacuación del personal del área contaminada;
- b) La prestación de los primeros auxilios al personal que lo requiera;
- c) El ingreso de los cuerpos de control de emergencias con equipo de protección adecuado al tipo de riesgo que se presente;

- d) La ventilación inmediata del área de trabajo contaminada;
- e) La evaluación de las condiciones del ambiente laboral hasta el control de la emergencia, y
- f) El seguimiento a la salud del personal del área contaminada.

11.10 El registro del seguimiento de las medidas de control técnicas y/o administrativas, por puesto o área de trabajo, a que se refieren los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, deberá contener:

- a) El nombre del área, departamento o proceso objeto de la medición;
- b) El agente contaminante objeto de la medición;
- c) La(s) medida(s) de control adoptada(s) y el o los responsables de su ejecución y seguimiento;
- d) La concentración medida en el ambiente laboral (**CMA-PPT o CT**);
- e) El valor límite de exposición (**VLE**) que corresponde a la sustancia evaluada, de conformidad con el Apéndice I, de la presente Norma, y
- f) El resultado de la comparación entre el límite superior de confianza (**LSC**), respecto del valor límite de exposición (**VLE**) de la sustancia, según corresponda.

12. Vigilancia a la salud

12.1 La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto se deberá realizar a través de un programa que valore su estado de salud, identifique su susceptibilidad a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y detecte alteraciones tempranas a su salud.

12.2 El programa para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, deberá considerar, al menos, lo siguiente:

- a) La historia clínica laboral, que comprenda:
 - 1) Los datos de identificación del trabajador;
 - 2) Los antecedentes heredo familiares (AHF);
 - 3) Los antecedentes personales no patológicos (APNP);
 - 4) Los antecedentes personales patológicos (APP);
 - 5) La historia laboral con las exposiciones anteriores y actuales al riesgo;
 - 6) Los padecimientos actuales, en su caso;
 - 7) El interrogatorio por aparatos y sistemas, y
 - 8) La exploración física, con énfasis en la agudeza de los sentidos y la facilidad de expresión para poder transmitir, en forma rápida y precisa, comunicaciones habladas o escritas o cualquier señal;
- b) La aplicación de exámenes médicos de ingreso para identificar alteraciones orgánicas que puedan ser agravadas por la exposición a sustancias químicas;
- c) La práctica de exámenes médicos específicos, con base en la actividad de los trabajadores expuestos y el índice biológico de exposición, **IBE**, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denoten alteración de la salud de los trabajadores.

Los exámenes médicos deberán efectuarse conforme a lo que señalan las normas oficiales mexicanas que al respecto emitan la Secretaría de Salud y/o la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y a falta de éstas, los que indique el médico de la empresa, institución privada, de seguridad social o de salud, y

d) Las medidas de control técnicas y/o administrativas, a que aluden los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, que deberán adoptarse de acuerdo con los resultados de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y de los exámenes médicos practicados.

12.3 La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto deberá estar a cargo de un médico con conocimientos y experiencia en medicina del trabajo y/o en los efectos biológicos de las sustancias químicas.

12.4 Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las medidas de control técnicas y/o administrativas adoptadas, se integrarán en un expediente clínico que deberá conservarse por un período mínimo de cinco años, contado a partir de la fecha del último examen.

13. Capacitación

13.1 La capacitación y adiestramiento que se proporcione al personal ocupacionalmente expuesto deberá considerar, al menos, los temas siguientes:

- a) Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo;
- b) Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s);
- c) Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) en el área de trabajo;
- d) La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- e) La forma de trabajar con la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro;
- f) El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo;
- g) El programa de protección respiratoria, y
- h) El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.

13.2 La capacitación y adiestramiento se deberá proporcionar al menos cada doce meses al personal ocupacionalmente expuesto.

14. Unidades de verificación

14.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación, acreditada y aprobada, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para evaluar la conformidad con la presente Norma.

14.2 Las unidades de verificación comprobarán el cumplimiento de esta Norma, con base en lo que establece el Capítulo 16 de la misma, para lo cual emitirán el dictamen correspondiente.

14.3 El dictamen emitido por una unidad de verificación deberá contener lo siguiente:

- a) Datos del centro de trabajo verificado:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
 - 3) El domicilio completo;
 - 4) El teléfono, y
 - 5) Su actividad principal;
- b) Datos de la unidad de verificación:
 - 1) El nombre, denominación o razón social;
 - 2) El número de acreditación;
 - 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría, y
 - 4) Su domicilio completo, y
- c) Datos del dictamen:
 - 1) La clave y nombre de la Norma;
 - 2) El nombre del verificador evaluado y aprobado;
 - 3) La fecha de verificación;
 - 4) El número de dictamen;
 - 5) La vigencia del dictamen;
 - 6) El lugar de emisión del dictamen;
 - 7) La fecha de emisión del dictamen, y
 - 8) El número de registro del dictamen emitido por la Secretaría al rendirse el informe respectivo.

14.4 La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de dos años, siempre que se mantengan las condiciones que sirvieron de base para su emisión.

15. Laboratorios de prueba

15.1 El patrón deberá contratar un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado, conforme a lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para realizar la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral que determina la presente Norma.

15.2 El laboratorio de pruebas deberá entregar al patrón el informe de sus resultados, de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 10, de esta Norma.

15.3 El informe de resultados emitido por el laboratorio de pruebas deberá contener lo siguiente:

a) Datos del centro de trabajo evaluado:

- 1) El nombre, denominación o razón social;
- 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
- 3) El domicilio completo;
- 4) El teléfono, y
- 5) Su actividad principal;

b) Datos del laboratorio de pruebas:

- 1) La denominación o razón social;
- 2) El número de acreditación;
- 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría, y
- 4) Su domicilio completo, y

c) Datos del informe de resultados:

- 1) La clave de la Norma, así como la clave y nombre del procedimiento o método para el muestreo y la determinación analítica de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;
- 2) El nombre del signatario evaluado y aprobado;
- 3) El(los) contaminante(s) químico(s) evaluado(s);
- 4) El(los) equipo(s) utilizado(s) y su número de serie, para el muestreo y la determinación analítica;
- 5) La(s) fecha(s) del muestreo;
- 6) El número del informe de resultados;
- 7) La vigencia del informe de resultados;
- 8) El lugar de emisión del informe de resultados;
- 9) La fecha de emisión del informe de resultados, y
- 10) El número de registro del informe de resultados emitido por la Secretaría al rendirse el informe respectivo.

15.4 La vigencia de los informes de resultados estará en función de la correlación entre el límite superior de confianza (**LSC**) y el valor límite de exposición (**VLE**), de conformidad con los períodos de muestreo y evaluación que contiene la **Tabla 18** y con base en lo siguiente:

Tabla 18

Vigencia del Informe de resultados del laboratorio

| Límite Superior de Confianza (LSC) | | | Período de muestreo y evaluación |
|------------------------------------|-----|----------|----------------------------------|
| VLE < | LSC | - | Al menos una vez cada 3 meses |
| 0.75 VLE < | LSC | VLE | Una vez cada 6 meses |
| 0.50 VLE < | LSC | 0.75 VLE | Una vez cada 12 meses |
| 0.25 VLE < | LSC | 0.50 VLE | Una vez cada 18 meses |

-

LSC

0.25 **VLE**

Una vez cada 24 meses

- a) Al menos una vez cada 3 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es mayor que el valor límite de exposición (**VLE**);
- b) Una vez cada 6 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al valor límite de exposición (**VLE**), pero mayor que el 75 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**);
- c) Una vez cada 12 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al 75 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**), pero mayor que el 50 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**);
- d) Una vez cada 18 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al 50 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**), pero mayor que el 25 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**), o
- e) Una vez cada 24 meses, si el límite superior de confianza (**LSC**) es menor o igual al 25 por ciento del valor límite de exposición (**VLE**).

15.5 La vigencia de los informes de resultados a que se refiere el numeral anterior, quedará sin efecto cuando se incorporen otras sustancias químicas y/o se modifiquen las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejen éstas.

16. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

16.1 El presente procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica tanto para las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad del trabajo, como para las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación.

16.2 El dictamen vigente deberá estar a disposición de la autoridad laboral cuando ésta lo solicite.

16.3 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad de la presente Norma se realizará, según aplique, mediante la constatación física, revisión documental, registros o entrevistas, conforme a lo siguiente:

| Disposición | Tipo de comprobación | Criterio de aceptación | Observaciones | Riesgo |
|------------------|----------------------|---|---------------|--------|
| 6.1 y 8.1 | Documental | El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: <ul style="list-style-type: none"> Ø Cuenta con el estudio actualizado de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y Ø El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral incluye lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Û El listado actualizado de todos los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral presentes en el centro de trabajo, y Û La información sobre los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral existentes, que al menos comprende: <ul style="list-style-type: none"> o La cantidad que se maneja por jornada de trabajo, expresada en: <ul style="list-style-type: none"> • Gramos o mililitros; • Kilogramos o litros, o • Toneladas o metros cúbicos; o El estado físico de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, conforme a lo que dispone la Tabla 1, y | | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ○ Su información toxicológica, sobre: <ul style="list-style-type: none"> • La(s) vía(s) de ingreso al organismo, y • El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, de acuerdo con el sistema de comunicación de peligros y riesgos que utiliza el centro de trabajo. | | |
| <p>6.1, 8.2, 8.3 y 8.4</p> | <p>Documental</p> | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø El estudio se complementa con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo, con la identificación de aquellas que están contenidas en el Apéndice I de la presente Norma, de las que no lo están; Ø El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se actualiza cuando: <ul style="list-style-type: none"> ü Se sustituyen las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporan otras, o ü Se modifican las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos que manejan sustancias químicas, y Ø El estudio de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se conserva al menos por cinco años. | | |

| | | | | |
|----------------|------------|---|--|-------|
| 6.2, 9.1 y 9.2 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Cuenta con el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; Ø El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizado por el patrón o por un laboratorio de pruebas, y Ø El reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral comprende la identificación: <ul style="list-style-type: none"> ü Del centro de trabajo donde se efectúa; ü De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejan en el centro de trabajo, cuando impliquen riesgos a la salud de los trabajadores por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción; ü De las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo; ü De la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear; ü De los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; ü Del personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y ü De los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existen en el centro de trabajo. | | Grave |
|----------------|------------|---|--|-------|

| | | | | |
|-----------|------------|---|--|--|
| 6.2 y 9.3 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø La identificación de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear que se manejan en el centro de trabajo, cuando implican riesgos a la salud de los trabajadores, se determina con base en los criterios siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ü Conforme a lo que prevé el numeral 9.4, de esta Norma, cuando se cuenta con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, o ü De acuerdo con lo determinado por el numeral 9.5, de la presente Norma, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas. | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | |
|-----------|------------|---|--|--|

| | | | | |
|-------------------|------------|---|--|-------|
| 6.2, 9.3 a) y 9.4 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que, cuando se cuenta con informes de resultados previos de los agentes contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas:</p> <p>Ø Se compara la concentración medida en el ambiente laboral (CMA) de los agentes químicos contaminantes, con su respectivo valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT) o de corto tiempo (VLE-CT) y se ubica el resultado en los rangos que señala la Tabla 2, y</p> <p>Ø Se muestrean las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.</p> | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | Grave |
|-------------------|------------|---|--|-------|

| | | | | |
|----------------------------------|------------|---|--|-------|
| 6.2, 9.3 b), 9.5, 9.6, 9.7 y 9.8 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que, en caso de no contar con informes de resultados previos de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, dispone para cada sustancia química de la información siguiente:</p> <p>Ø La cantidad de sustancia manejada por día en el área, proceso o puesto de trabajo, de conformidad con las categorías contenidas en la Tabla 3;</p> <p>Ø La clasificación de riesgo, según lo indicado en la Tabla 4, y con base en lo siguiente:</p> <p>ü El Grado de Riesgo a la Salud de la sustancia química, considerando su vía de ingreso al organismo (oral, piel y/o inhalación) y la Concentración Letal 50 (CL50), seleccionado conforme a lo dispuesto en la Tabla 5, o</p> <p>ü La Categoría de Peligro para la Salud de la sustancia química, determinada de acuerdo con el código de indicaciones de peligro del Sistema Globalmente Armonizado para la Clasificación y Comunicación de Peligros por Sustancias Químicas, de conformidad con lo que establece la Tabla 6, y</p> <p>Ø La volatilidad de las sustancias químicas sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso. En caso de que la hoja de datos de seguridad no cuente con este dato de la sustancia, se obtiene del modo siguiente:</p> <p>ü En el caso de las sustancias químicas sólidas, se toma en cuenta la generación de polvos, con base en el tamaño de la partícula, conforme a la Tabla 7;</p> <p>ü En el caso de las sustancias químicas en estado líquido, se considera su punto de ebullición y la temperatura de operación del proceso, de acuerdo con la Tabla 8, y</p> <p>ü Todos los gases son considerados de alta volatilidad.</p> | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | Grave |
|----------------------------------|------------|---|--|-------|

| | | | | |
|-----------|------------|--|--|-------|
| 6.2 y 9.9 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la determinación de la prioridad de las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, se efectúa de la manera siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Lista en la Tabla 9 las sustancias químicas que se manejan en el área, proceso o puesto de trabajo; Ø Asigna para cada sustancia química de la Tabla 9, los valores de ponderación para la cantidad que se maneja, la clasificación del riesgo y su volatilidad, indicados en la Tabla 10; Ø Realiza la sumatoria de los tres valores de ponderación de cada sustancia química en la Tabla 9; Ø Indica en la Tabla 9, la prioridad de muestreo (Muy Baja, Baja, Moderada, Alta o Muy Alta) de las sustancias químicas, según corresponda a la suma de los valores de ponderación, utilizando la Tabla 11, y Ø Considera para el muestreo a las sustancias químicas con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada. | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | Grave |
|-----------|------------|--|--|-------|

| | | | | |
|------------|------------|--|--|--|
| 6.2 y 9.10 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la selección del personal ocupacionalmente expuesto para el muestreo de las sustancias químicas se realiza de conformidad con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Cuando en el área, proceso o puesto de trabajo existe únicamente un trabajador, se considera a éste para el muestreo, y Ø En caso de estar expuestos dos o más trabajadores a la(s) misma(s) sustancia(s) química(s), con concentraciones similares, igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares, determina los grupos de exposición homogénea, considerando que se trate de: <ul style="list-style-type: none"> ü La misma área, proceso o puesto de trabajo, y ü La misma vía de ingreso al organismo de la sustancia química. | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | |
|------------|------------|--|--|--|

| | | | | |
|------------|------------|---|--|-------|
| 6.2 y 9.11 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que la determinación de los grupos de exposición homogénea, la hace con base en lo siguiente:</p> <p>Ø Selecciona los valores de ponderación para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición de la Tabla 12, y registra para cada sustancia en la Tabla 13;</p> | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | Grave |
| | | <p>Ø Asigna para cada sustancia química los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asienta su resultado en la Tabla 13;</p> <p>Ø Suma por cada sustancia química presente en el área, proceso o puesto de trabajo los valores de ponderación registrados para la(s) vía(s) de ingreso, número de personal ocupacionalmente expuesto y tiempo de exposición, y asienta su resultado en la columna identificada como "Total", de la Tabla 13;</p> <p>Ø Identifica en la Tabla 14, la prioridad de muestreo de los grupos de exposición homogénea, considerando el resultado de la suma de los valores de ponderación, obtenidos en la Tabla 13, y</p> <p>Ø Considera para el muestreo a los grupos de exposición homogénea que tengan una prioridad Muy Alta, Alta y Moderada.</p> | | |

| | | | | |
|------------|------------|---|--|-------|
| 6.2 y 9.12 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el número de personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo de los grupos de exposición homogénea identificados con prioridad Muy Alta, Alta y Moderada, se define conforme a lo siguiente:</p> <p>Ø Para prioridad Muy Alta, se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de acuerdo con lo previsto en la Tabla 15, o;</p> <p>Ø Para prioridad Alta y Moderada, se obtiene en función de la cantidad de personal que integra el grupo de exposición homogénea, de conformidad con lo que determina la Tabla 16.</p> | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | Grave |
| 6.2 y 9.13 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento del ambiente laboral contiene:</p> <p>Ø La identificación del centro de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ü El nombre, denominación o razón social; ü El Registro Federal de Contribuyentes; ü El área, proceso y puesto de trabajo | Dicha disposición aplica en caso de que el reconocimiento haya sido realizado por el patrón. | Grave |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>objeto del reconocimiento;</p> <ul style="list-style-type: none">ü Su actividad principal, yü Su domicilio; <p>Ø La información sobre la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas que se manejan en el centro de trabajo y comprende:</p> <ul style="list-style-type: none">ü El nombre químico, comercial o común de la sustancia y su número CAS; | | |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Ü Las sustancias químicas que componen las mezclas, en su caso, cuando contienen una cantidad igual o mayor al 1% de volumen; Ü Las propiedades físicas y químicas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatura de ebullición; ○ Peso molecular; ○ Estado físico de la sustancia química, y ○ Volatilidad de las sustancias sólidas o de las que se encuentran en estado líquido o gaseoso; Ü La(s) vía(s) de ingreso de la(s) sustancia(s) química(s) al organismo: oral, cutánea y respiratoria; Ü El tiempo y frecuencia de la exposición del personal ocupacionalmente expuesto a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral; Ü El Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y Ü Los valores límite de exposición; Ø La identificación de las fuentes emisoras y características del área, proceso y puesto de trabajo: Ü La identificación de las fuentes emisoras del contaminante; Ü La ubicación física de las fuentes emisoras por agente contaminante; Ü La ubicación de las áreas, procesos y puestos de trabajo donde exista riesgo a la exposición; Ü La condición del lugar: abierto o cerrado; Ü La existencia o no de sistemas de extracción y/o inyección de aire, general o localizado; Ü Las características del proceso: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuo, o ○ Intermitente, y Ü Las condiciones del proceso respecto de si involucra o no: <ul style="list-style-type: none"> ○ Generación del contaminante por combustión; ○ Aumento o disminución de temperatura; ○ Aumento o disminución de presión, y/o ○ Generación de humedad; | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>∅ La determinación de la prioridad de la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas por muestrear:</p> <p>ü El criterio utilizado para determinar la(s) sustancia(s) química(s) o mezclas contaminantes del ambiente laboral por muestrear, con base en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La concentración medida en el ambiente laboral (CMA) de informes de resultados previos, que hayan sido elaborados por un laboratorio de pruebas, y ○ La clasificación de la cantidad de sustancia manejada en el área o puesto de trabajo; clasificación del riesgo, y su volatilidad, y <p>ü La prioridad de muestreo de las sustancias químicas, en su caso, a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La cantidad de sustancia manejada; ○ La clasificación del riesgo, a partir del Grado de Riesgo a la Salud o la Categoría de Peligro para la Salud, y ○ La determinación de la volatilidad de sustancias químicas; <p>∅ La identificación de los grupos de exposición homogénea a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral:</p> <p>ü El área, proceso y puesto de trabajo donde se localiza el personal ocupacionalmente expuesto o los grupos de exposición homogénea;</p> <p>ü Los puestos de trabajo involucrados;</p> <p>ü El número de trabajadores expuestos;</p> <p>ü Las actividades que desarrollan;</p> <p>ü El tiempo y frecuencia de la exposición, y</p> <p>ü El equipo de protección personal con que cuenta;</p> <p>∅ La determinación de la prioridad de los grupos de exposición homogénea, conforme a:</p> <p>ü La(s) vía(s) de ingreso al organismo;</p> <p>ü El número de personal ocupacionalmente expuesto, y</p> <p>ü El tiempo de exposición;</p> <p>∅ El personal ocupacionalmente expuesto a considerar para el muestreo, y</p> <p>∅ La descripción de los controles administrativos y/o técnicos que, en su caso, existan en el centro de trabajo.</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|------------|------------|---|--|--|
| 6.2 y 9.14 | Documental | El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el informe del reconocimiento es firmado por quien lo elabora y, en su caso, por quien lo valida, y se conserva, al menos, por cinco años. | | |
|------------|------------|---|--|--|

6.3 Física El patrón cumple cuando al realizar un recorrido por el centro de trabajo, se constata que coloca señalamientos de precaución, obligación y prohibición, según corresponda, en la entrada de las áreas donde existe exposición a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, para prevenir riesgos a la salud de los trabajadores, en especial a los ajenos al manejo de las sustancias químicas, de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan. Grave

6.4, 10.1.1, Documental
10.1.2, 10.4.4,
10.5.1 y
10.5.2

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:

- Ø Cuenta con la evaluación sobre la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, llevada a cabo por un laboratorio de pruebas, y dispone del informe de evaluación;
- Ø La evaluación de la concentración de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral es realizada por un laboratorio de pruebas, a partir del reconocimiento de dichos agentes contaminantes elaborado por él o por el mismo laboratorio;
- Ø El laboratorio de pruebas valida el reconocimiento de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, cuando haya sido realizado por el patrón, atento a lo señalado en el numeral 9.1 de la presente Norma;
- Ø Las concentraciones de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se evalúan cuando se sustituyen las sustancias químicas que se manejan en el centro de trabajo o se incorporan otras; se modifican las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos donde se manejan éstas, o concluye la vigencia de los informes de resultados;
- Ø El informe de evaluación contiene los aspectos que se precisan en el numeral 10.5.1 de esta Norma, y
- Ø El informe de evaluación está firmado por quien lo elaboró y se conserva, al menos, por cinco años.

El patrón deberá contar con el informe de resultados que le proporcione el laboratorio de pruebas, el cual habrá de contener la información que establece el numeral 10.5.1 de la Norma. La validez y veracidad de la información contenida en el informe de evaluación será responsabilidad del laboratorio de pruebas. Grave

6.5 Documental El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que realiza el monitoreo biológico, por la exposición química, al personal ocupacionalmente expuesto y cumple con las disposiciones de la NOM-047-SSA1-2011, o las que la sustituyan. Grave

| | | |
|-----------------------------|---|-------|
| 6.6, 11.1 y Documental 11.2 | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Instaure acciones de control, para no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que establece el Apéndice I de la presente Norma; Ø Adopte medidas de control técnicas y/o administrativas que correspondan, a través del programa que para tal efecto se establezca, cuando como resultado de la comparación del límite superior de confianza (LSC) con el valor límite de exposición (VLE) de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, se obtienen los valores establecidos en la Tabla 17 de la presente Norma, y Ø Determine la(s) medida(s) técnica(s) de control conforme a la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, su factibilidad y viabilidad. | Grave |
| 6.6 y 11.1 Registros | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento a las medidas de control adoptadas cuando los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral rebasan los valores límite de exposición, establecidos en el Apéndice I de la presente Norma.</p> | Grave |
| 6.6 y 11.3 Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que las medidas técnicas de control por adoptar comprenden, entre otras, las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto; Ø El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos; Ø La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generan menor emisión de contaminantes del ambiente laboral; Ø El acondicionamiento, aislamiento o redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del ambiente laboral; Ø La utilización de sistemas de ventilación general; Ø El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral; | Grave |

Ø La dotación de contenedores para la recolección de desechos, y/o

Ø La sustitución de las sustancias químicas del ambiente laboral por otras cuyos efectos sean menos nocivos.

**6.6, 11.4 y Documental
11.5**

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:

Grave

Ø Los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se muestrean nuevamente una vez instrumentada(s) la(s) medida(s) técnica(s) de control, a fin de constatar si disminuyó su concentración por debajo del valor límite de exposición (**VLE**), y

Ø Las medidas administrativas de control se aplican de inmediato, hasta en tanto se implementa(n) la(s) medida(s) técnica(s) de control a que alude el numeral 11.3, de esta Norma.

6.6 y 11.6 Documental

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que las medidas administrativas de control se adoptan con el fin de no exponer al personal ocupacionalmente expuesto a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que prevé el Apéndice I, de la presente Norma, entre otras, las siguientes:

Grave

Ø La limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a las sustancias químicas contaminantes, por medio de:

ü La reprogramación de actividades;

ü La redefinición de tiempos y frecuencia de exposición;

ü La rotación del personal, y

ü Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes;

Ø La dotación del equipo de protección personal requerido;

Ø La restricción de acceso a las áreas o, en su caso, la dotación del equipo de protección personal a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, para evitar su exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y

Ø El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes:

ü El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada;

ü Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores;

- ü Los criterios para la selección de los filtros, cartuchos y canisters de acuerdo con lo determinado en la NOM-116-STPS-2009 y/o las NMX sobre respiradores, o las que las sustituyan;
- ü El procedimiento de revisión de ajuste y prueba de hermeticidad de los respiradores;
- ü Las instrucciones para el uso normal y en situaciones de emergencia de los respiradores;
- ü Las instrucciones para revisar la calidad, cantidad y flujo del aire que debe suministrarse al personal ocupacionalmente expuesto, en caso de utilizar equipos de suministro de aire (SCBA, por sus siglas en inglés);
- ü Las instrucciones de mantenimiento, limpieza, desinfección, cuidado, almacenamiento, inspección, reparación, remplazo y disposición final de los respiradores, y
- ü La capacitación e información al personal ocupacionalmente expuesto que requiere utilizar equipo de protección respiratoria, que considere las limitaciones para su uso.

| | | | |
|-------------------|-------------------|--|-------|
| 6.6 y 11.7 | Registros | El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento al programa de protección respiratoria para revisar su correcta aplicación. | Grave |
| 6.6 y 11.8 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <p>Ø Se lleva un estricto control, cuando en el centro de trabajo se manejan sustancias químicas cancerígenas, confirmado (A1) o sospechoso en humanos (A2), a efecto de mantener el límite superior de confianza (LSC) por debajo del nivel de acción (NA);</p> <p>Ø Se procede a instrumentar las medidas de control pertinentes, en caso de que no se pueda mantener el límite superior de confianza (LSC) por debajo del nivel de acción (NA), entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ü El suministro de equipo de protección personal respiratoria de alta eficiencia, o purificadores de aire de presión positiva o de presión negativa, según aplique; ü La utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada para capturar y evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral, y/o | Grave |

ü El aislamiento del área, departamento o proceso que involucre la emisión de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, y

Ø Se procede a la sustitución de las sustancias químicas cancerígenas por otras cuyos efectos nocivos sean menores, si con la aplicación de las medidas antes descritas, el límite superior de confianza (**LSC**) se mantiene por arriba del nivel de acción (**NA**).

**6.6 y 11.9 a) Documental
al e)**

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuando la concentración de un agente químico contaminante rebasa el valor límite de exposición pico (**VLE-P**), con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión, se aplican de manera inmediata, al menos, las medidas siguientes:

Grave

Ø La evacuación del personal del área contaminada;

Ø La prestación de los primeros auxilios al personal que lo requiera;

Ø El ingreso de los cuerpos de control de emergencias con equipo de protección adecuado al tipo de riesgo que se presente;

Ø La ventilación inmediata del área de trabajo contaminada, y

Ø La evaluación de las condiciones del ambiente laboral hasta el control de la emergencia.

6.6 y 11.9 f) Registros

El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento a la salud del personal del área contaminada, con motivo de una emergencia por derrame, fuga o dispersión.

Grave

| | | | |
|-------------|-------------------|---|-------|
| 6.6 y 11.10 | Registros | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el seguimiento de las medidas de control técnicas y/o administrativas, por puesto o área de trabajo, a que se refieren los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, y que éstos contienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø El nombre del área, departamento o proceso objeto de la medición; Ø El agente contaminante objeto de la medición; Ø La(s) medida(s) de control adoptada(s) y el o los responsables de su ejecución y seguimiento; Ø La concentración medida en el ambiente laboral (CMA-PPT o CT); Ø El valor límite de exposición (VLE) que corresponde a la sustancia evaluada, de conformidad con el Apéndice I, de la presente Norma, y Ø El resultado de la comparación entre el límite superior de confianza (LSC), respecto del valor límite de exposición (VLE) de la sustancia, según corresponda. | Grave |
| 6.7 | Entrevista | <p>El patrón cumple cuando al entrevistar al personal ocupacionalmente expuesto, seleccionado de conformidad con el criterio muestral contenido en la Tabla 19 "Tamaño de la muestra por número de trabajadores ocupacionalmente expuestos", se constata que les proporciona el equipo de protección personal específico al riesgo, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.</p> | |
| 6.8 y 12.1 | Documental | <p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ø Practica exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto como parte de la vigilancia a su salud, y conserva los resultados en un expediente, y Ø La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto se realiza a través de un programa que valora su estado de salud, identifica su susceptibilidad a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y detecta alteraciones tempranas a su salud. | Grave |

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que el programa para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, considera, al menos, lo siguiente:

- Ø La historia clínica laboral, que comprende:
 - ü Los datos de identificación del trabajador;
 - ü Los antecedentes heredo familiares (AHF);
 - ü Los antecedentes personales no patológicos (APNP);
 - ü Los antecedentes personales patológicos (APP);
 - ü La historia laboral con las exposiciones anteriores y actuales al riesgo;
 - ü Los padecimientos actuales, en su caso;
 - ü El interrogatorio por aparatos y sistemas, y
 - ü La exploración física, con énfasis en la agudeza de los sentidos y la facilidad de expresión para poder transmitir, en forma rápida y precisa, comunicaciones habladas o escritas o cualquier señal;
- Ø La aplicación de exámenes médicos de ingreso para identificar alteraciones orgánicas que pueden ser agravadas por la exposición a sustancias químicas;

Ø La práctica de exámenes médicos específicos, con base en la actividad de los trabajadores expuestos y el índice biológico de exposición, **IBE**, sujeta al seguimiento clínico anual o a la evidencia de signos o síntomas que denotan alteración de la salud de los trabajadores, y

Ø Las medidas de control técnicas y/o administrativas, a que aluden los numerales 11.3 y 11.6 de esta Norma, que se adoptan de acuerdo con los resultados de la evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y de los exámenes médicos practicados.

Los exámenes médicos se efectúan conforme a lo que señalan las normas oficiales mexicanas que al respecto emitan la Secretaría de Salud y/o la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y a falta de éstas, los que indica el médico de la empresa, institución privada, de seguridad social o de salud.

**6.8, 12.3 y Documental
12.4**

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:

Ø La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto está a cargo de un médico con conocimientos y experiencia en medicina del trabajo y/o en los efectos biológicos de las sustancias químicas, y

Ø Los exámenes médicos practicados y su registro, así como las medidas de control técnicas y/o administrativas adoptadas, se integran en un expediente clínico que se conserva por un periodo mínimo de cinco años, contado a partir de la fecha del último examen.

6.9 Documental

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que informa a los trabajadores sobre los riesgos a la salud por la exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

6.10 y 13 Documental

El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:

Ø Capacita y adiestra al personal ocupacionalmente expuesto sobre el manejo de las sustancias químicas y el tipo de control aplicado para prevenir la contaminación del ambiente laboral, y

Ø La capacitación y adiestramiento que se proporciona al personal ocupacionalmente expuesto considera, al menos, los temas siguientes:

ü Las propiedades de la(s) sustancia(s) química(s) que se manejen en el centro de trabajo;

ü Los efectos que pueden ocasionar la exposición a la(s) sustancia(s) química(s);

ü Los peligros a la salud por la exposición a la(s) sustancia(s) química(s) en el área de trabajo;

ü La importancia de su participación en el reconocimiento y evaluación de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral;

ü La forma de trabajar con la(s) sustancia(s) química(s) de modo seguro;

ü El control de la(s) sustancia(s) química(s) en el puesto y/o área de trabajo;

ü El programa de protección respiratoria, y

ü El contenido del sistema de comunicación de peligros y riesgos utilizado en la empresa para la señalización y la hoja de datos de seguridad.

| | | | |
|--------------------|-------------------|---|-------|
| 6.10 y 13.2 | Registros | El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre la capacitación y adiestramiento proporcionado al menos cada doce meses al personal ocupacionalmente expuesto. | |
| 6.11 | Registros | El patrón cumple cuando presenta evidencia de que cuenta con los registros sobre el reconocimiento, evaluación y control efectuados y los exámenes médicos practicados. | Grave |
| 6.12 | Documental | El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que hace del conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto el resultado de los exámenes médicos anuales que se le practican. | Grave |
| 6.13 | Física | El patrón cumple cuando al realizar un recorrido por el centro de trabajo, se constata que no se expone a menores de 14 a 16 años y a mujeres en periodo de gestación o lactancia, a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral. | Grave |

16.4 Para la selección del personal ocupacionalmente expuesto por entrevistar se aplicará el criterio muestral contenido en la **Tabla 19**.

Tabla 19

Tamaño de la muestra por número de trabajadores ocupacionalmente expuestos

| Número de trabajadores ocupacionalmente expuestos | Número de trabajadores por entrevistar |
|--|--|
| 1-15 | 1 |
| 16-50 | 2 |
| 51-105 | 3 |
| Más de 105 | 1 por cada 35 trabajadores hasta un máximo de 15 |

16.5 Se podrá acreditar el cumplimiento con esta Norma mediante:

- El dictamen de una unidad de verificación acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y
- El informe de resultados de un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

16.6 El patrón podrá utilizar el Módulo para el Reconocimiento, Evaluación y Control de los Agentes Contaminantes Químicos, contenido en el portal de servicios electrónicos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en la liga electrónica siguiente: <http://ercsq.stps.gob.mx/ercsq/Login/LoginCT.aspx>, como apoyo para el cumplimiento de las obligaciones de los Capítulos 9, 10 y 11, de la presente Norma.

16.7 Las evidencias de tipo documental y los registros administrativos a que alude esta Norma podrán exhibirse de manera impresa o en medios magnéticos, y deberán conservarse al menos durante dos años.

17. Actualización del Apéndice I

17.1 La Secretaría revisará y, en su caso, actualizará, cada dos años, la información contenida en el Apéndice I Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral, de acuerdo con los referentes científicos reconocidos a nivel internacional.

Para tales efectos, se estará a lo que dispone la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

18. Vigilancia

18.1 La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría.

19. Bibliografía

19.1 Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación de 9 de abril de 2012.

19.2 NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida. Publicada en el Diario Oficial de la

Federación de 27 de noviembre de 2002.

19.3 NMX-Z-12-2-1987, Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación de 28 de octubre de 1987.

19.4 Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Cuarta edición revisada. Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, 2011.

19.5 Workplace Exposure Standards for Airborne Contaminants. Australia. Ed Safe Work Australia, diciembre de 2011.

19.6 Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2013. España, Ed. Ministerio de Empleo y Seguridad Social / Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

19.7 Threshold Limit Values. For Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. EUA, Ed. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 2012.

19.8 Mary Eide, Michael Simmons y Warren Hendricks, Validation Guidelines for Air Sampling Methods utilizing Chromatographic Analysis. EUA, Ed. OSHA, mayo de 2010.

19.9 Mary E. Eide, Phil J. Giles, Michael K. Simmons y Warren D. Hendricks, Evaluation Guidelines for Air Sampling Methods utilizing Spectroscopic Analysis. EUA, Ed. OSHA, octubre de 2010.

19.10 Nelson A. Leidel, Kenneth A. Busch y Jeremiah R. Lynch, Exposure Sampling Strategy Manual. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health, 1977.

19.11 OSHA Technical Manual, OTM. EUA, Occupational Safety and Health Administration, 20 de enero de 1999.

19.12 Guidance on the interpretation of workplace exposure standards for airborne contaminants. Australia. Ed. Safe Work Australia, abril de 2012.

19.13 NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health/Centers for Disease Control and Prevention.

19.14 NIOSH Manual of Analytical Methods/4th edition. EUA, Ed. National Institute for Occupational Safety and Health/Centers for Disease Control and Prevention.

19.15 Módulo para el Reconocimiento, Evaluación y Control de los Agentes Contaminantes Químicos. México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. On line.

19.16 International Chemical Control Toolkit. Programa de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente de la Organización Internacional del Trabajo. On line.

19.17 COSHH Essentials/Easy steps to control health risks from chemicals. Reino Unido, Health and Safety Executive. On line.

19.18 Toxnet/Hazardous Substances Data Bank, HSDB. EUA, United States National Library of Medicine. On line.

19.19 Fundación Mapfre, Manual de Higiene Industrial. Cuarta edición. España, 1996.

19.20 Barbara A. Plog, y Patricia J. Quinlan, Fundamentals of Industrial Hygiene. 5th edition. EUA, Ed. National Safety Council.

19.21 R.R. Langner, S.K. Norwood, G.E. Socha y H.R. Hoyle, Two methods for establishing industrial hygiene priorities. American Industrial Hygiene Association Journal. EUA, Vol. 40, No. 12, 1979.

19.22 Christopher L. Holzner, Richard B. Hirsh y Janet B. Perper, Managing Workplace Exposure Information. American Industrial Hygiene Association Journal. EUA, Vol. 54, No. 1, 1993.

19.23 Keith Tait, A Commentary on the AIHA Position Statement and White Paper on a Generic Exposure Assessment Standard. American Industrial Hygiene Association. EUA, noviembre de 1994.

19.24 Charles Steer y Gavin Irving, Workplace Exposure Standards How do we adjust for extended work shifts? AIOH2009 Conference, 5 9 December 2009, Canberra, ACT, Australia.

20. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los dos años siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO. Durante el lapso establecido en el Transitorio Primero, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el

medio ambiente laboral, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control.

En este último caso, la autoridad laboral proporcionará, a petición de los patrones interesados, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que los patrones se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la norma en vigor, siempre y cuando no derive de una visita de inspección.

TERCERO. Los informes de resultados que hayan sido emitidos por parte de laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tendrá la vigencia que corresponda, con base en el valor de referencia que se haya definido conforme al numeral 8.6 de la NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

Una vez que concluya su vigencia, los centros de trabajo podrán optar por realizar el muestreo de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, de acuerdo con los criterios previstos en el numeral 9.3 de la presente Norma.

CUARTO. Los laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, podrán continuar utilizando los procedimientos del Apéndice II Procedimientos para la determinación de sustancias químicas en el medio ambiente laboral, de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, hasta en tanto entre en vigor la NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral Reconocimiento, evaluación y control.

QUINTO. Los laboratorios de pruebas, acreditados y aprobados con base en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, podrán proceder a gestionar la actualización que corresponda a la acreditación de las técnicas analíticas y a la aprobación de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica reconocidos por autoridades laborales u organizaciones internacionales reconocidas o reguladas por otros países, a partir de la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación de esta Norma.

SEXTO. A partir de la fecha de inicio de vigencia de la presente Norma Oficial Mexicana, quedarán sin efectos la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 13 de marzo de 2000, así como su aclaración y fe de erratas de 21 de agosto de 2000.

México, Distrito Federal, a los veinticinco días del mes de abril de dos mil catorce.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Jesús Alfonso Navarrete Prida**.- Rúbrica.

Apéndice I

Valores límite de exposición a sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral

I.1 Las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) se deberán mantener por debajo de los valores límite de exposición (**VLE**) determinados en la **Tabla I.1** del presente Apéndice.

Para aquellas sustancias químicas que se manejen en el centro de trabajo y que no se encuentran listadas en la **Tabla I.1**, se deberá realizar el reconocimiento del ambiente laboral y proporcionar la capacitación a los trabajadores, conforme a lo que prevén los Capítulos 9 y 13, respectivamente, de esta Norma, así como mantener sus concentraciones en el ambiente laboral, de acuerdo con los valores límite de exposición utilizados por autoridades laborales u organizaciones internacionales.

I.2 La **Tabla I.1** contiene los nombres de las sustancias químicas; sus alteraciones o efecto a la salud; el peso molecular; su número CAS; las connotaciones que se relacionan con la clasificación de carcinógenos, índices biológicos de exposición, otras abreviaturas y notas, así como los valores límite de exposición (**VLE**), en sus tres expresiones: de exposición promedio ponderado en tiempo, de corto tiempo o pico (**PPT y CT o PICO**).

La descripción de las connotaciones se consigna al final de la tabla.

I.3 Los valores límite de exposición promedio ponderado en el tiempo (**VLE-PPT**) de la **Tabla I.1** están indicados para condiciones normales de temperatura y presión (**TPN**), y para una jornada laboral de 8 horas diarias y 40 horas a la semana.

I.4 Los valores límite de exposición promedio ponderado en el tiempo, de corto tiempo o pico (**PPT y CT o PICO**), así como la demás información contenida en la **Tabla I.1**, no constituyen líneas definidas de separación entre la concentración segura y peligrosa. Son directrices o recomendaciones para prevenir los riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto.

TABLA I.1

Valores Límite de Exposición a Sustancias Químicas Contaminantes del Ambiente Laboral

| No. | Sustancia Química | Alteración / Efecto a la Salud | PM | No. CAS | Connotación | VLE | |
|-----|---|---|--------|---------|-------------|-----|--------|
| | | | | | | PPT | CT o P |
| 1. | Aceite mineral pobre y ligeramente refinado, nieblas, excepto fluidos de corte de metal | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | | A2 | (L) | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|--------|-----------|-----------|---------------------|---------|
| 2. | Aceite mineral puro, alta y muy alta refinación, nieblas, excepto fluidos de corte de metal | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | 8012-95-1 | A4 | 5 mg/m ³ | |
| 3. | Acetaldehído | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 44.05 | 75-07-0 | A3, P | | 25 ppm |
| 4. | Acetato de 2-butoxietilo | Hemólisis | 160.20 | 112-07-2 | A3 | 20 ppm | |
| 5. | Acetato de 2-etoxietil | Daño a órgano reproductor masculino | 132.16 | 111-15-9 | PIEL, IBE | 2 ppm | |
| 6. | Acetato de 2-metil-butilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.20 | 624-41-9 | | 50 ppm | 100 ppm |
| 7. | Acetato de 2-metoxietilo | Efecto hematológico; efecto en órgano reproductor | 118.13 | 110-49-6 | PIEL, IBE | 0.1 ppm | |
| 8. | Acetato de 2-pentilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.20 | 626-38-0 | | 50 ppm | 100 ppm |
| 9. | Acetato de 3-pentilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.20 | 620-11-1 | | 50 ppm | 100 ppm |
| 10. | Acetato de bencilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 150.18 | 140-11-4 | A4 | 10 ppm | |
| 11. | Acetato de etilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 88.10 | 141-78-6 | | 400 ppm | |
| 12. | Acetato de isobutilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 116.16 | 110-19-0 | | 150 ppm | |
| 13. | Acetato de isopentilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.20 | 123-92-2 | | 50 ppm | 100 ppm |
| 14. | Acetato de isopropilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 102.13 | 108-21-4 | | 100 ppm | 200 ppm |
| 15. | Acetato de metilo | Dolor de cabeza; irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a nervio ocular | 74.08 | 79-20-9 | | 200 ppm | 250 ppm |
| 16. | Acetato de n-amilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.20 | 628-63-7 | | 50 ppm | 100 ppm |
| 17. | Acetato de n-butilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 116.16 | 123-86-4 | | 150 ppm | 200 ppm |
| 18. | Acetato de n-propilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 102.13 | 109-60-4 | | 200 ppm | 250 ppm |
| 19. | Acetato de sec-butilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 116.16 | 105-46-4 | | 200 ppm | |
| 20. | Acetato de sec-hexilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 144.21 | 108-84-9 | | 50 ppm | |
| 21. | Acetato de terc-amilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.20 | 625-16-1 | | 50 ppm | 100 ppm |
| 22. | Acetato de terc-butilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 116.16 | 540-88-5 | | 200 ppm | |

| | | | | | | | |
|-----|-------------------|---|-------|----------|-----|--------|--------|
| 23. | Acetato de vinilo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central | 86.09 | 108-05-4 | A3 | 10 ppm | 15 ppm |
| 24. | Acetileno | Asfixia | 26.02 | 74-86-2 | (D) | | |

| | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|--|--------|------------|-------------------|--------------------------|------------------------|
| 25. | Acetofenona | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; pérdida de embarazo | 120.15 | 98-86-2 | | 10 ppm | |
| 26. | Acetona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central; efecto hematológico | 58.05 | 67-64-1 | A4, IBE | 500 ppm | 750 ppm |
| 27. | Acetonitrilo | Irritación del tracto respiratorio inferior | 41.05 | 75-05-8 | A4, PIEL | 20 ppm | |
| 28. | Ácido 2,2-dicloropropiónico | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 143.00 | 75-99-0 | A4 | 5 mg/m3 ^(I) | |
| 29. | Ácido 2-cloropropiónico | Daño a órgano reproductor masculino | 108.53 | 598-78-7 | PIEL | 0.1 ppm | |
| 30. | Ácido 2-etilhexanoico | Efecto teratogénico | 144.24 | 149-57-5 | | 5 mg/m3 ^(FV) | |
| 31. | Ácido acético | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; función pulmonar | 60.00 | 64-19-7 | | 10 ppm | 15 ppm |
| 32. | Ácido acetilsalicílico | Irritación de ojos y piel | 180.15 | 50-78-2 | | 5 mg/m3 | |
| 33. | Ácido acrílico | Irritación del tracto respiratorio superior | 72.06 | 79-10-7 | A4, PIEL | 2 ppm | |
| 34. | Ácido adipico | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso autónomo | 146.14 | 124-04-9 | | 5 mg/m3 | |
| 35. | Ácido bórico | Irritación del tracto respiratorio superior | 61.80 | 10043-35-3 | A4 | 2 mg/m3 ^(I) | 6 mg/m3 ^(I) |
| 36. | Ácido cloroacético | Irritación del tracto respiratorio superior | 94.50 | 79-11-8 | A4, PIEL | 0.5 ppm ^(FV) | |
| 37. | Ácido dicloroacético | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño testicular | 128.95 | 79-43-6 | A3, PIEL | 0.5 ppm | |
| 38. | Ácido fórmico | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 46.02 | 64-18-6 | | 5 ppm | 10 ppm |
| 39. | Ácido fosfórico | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 98.00 | 7664-38-2 | | 1 mg/m3 | 3 mg/m3 |
| 40. | Ácido metacrílico | Irritación de ojos y piel | 86.09 | 79-41-4 | | 20 ppm | |
| 41. | Ácido nítrico | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; erosión dental | 63.02 | 7697-37-2 | | 2 ppm | 4 ppm |
| 42. | Ácido oxálico | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 90.04 | 144-62-7 | | 1 mg/m3 | 2 mg/m3 |
| 43. | Ácido pícrico | Irritación de ojos; dermatitis; sensibilizante de la piel | 229.11 | 88-89-1 | | 0.1 mg/m3 | |
| 44. | Ácido propiónico | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 74.08 | 79-09-4 | | 10 ppm | |
| 45. | Ácido sulfúrico | Función pulmonar | 98.08 | 7664-93-9 | A2 ^(M) | 0.2 mg/m3 ^(T) | |
| 46. | Ácido tereftálico | Irritación de tracto respiratorio superior, ojos y piel | 166.13 | 100-21-0 | | 10 mg/m3 | |
| 47. | Ácido tioglicólico | Irritación de ojos y piel | 92.12 | 68-11-1 | PIEL | 1 ppm | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|-----------------|------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 48. | Ácido tricloroacético | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 163.39 | 76-03-9 | A3 | 1 ppm | |
| 49. | Acrilamida | Daño a sistema nervioso central | 71.08 | 79-06-1 | A3, PIEL | | 0.03 mg/m ³ (FV) |
| 50. | Acrilato de 2-hidroxipropilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 130.14 | 999-61-1 | PIEL, SEN | 0.5 ppm | |
| 51. | Acrilato de etilo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y gastrointestinal; daño a sistema nervioso central; sensibilizante de piel | 100.11 | 140-88-5 | A4 | 5 ppm | 15 ppm |
| 52. | Acrilato de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a ojos | 86.09 | 96-33-3 | A4, PIEL, SEN | 2 ppm | |
| 53. | Acrilato de n-butilo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 128.17 | 141-32-2 | A4, SEN | 2 ppm | |
| 54. | Acilonitrilo | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio inferior | 53.05 | 107-13-1 | A3, PIEL | 2 ppm | |
| 55. | Acroleína | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; edema pulmonar; enfisema pulmonar | 56.06 | 107-02-8 | A4, PIEL, P | | 0.1 ppm |
| 56. | Adiponitrilo | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior | 108.10 | 111-69-3 | PIEL | 2 ppm | |
| 57. | Alaclor | Hemosisiderosis | 269.80 | 15972-60-8 | A3, SEN | 1 mg/m ³ (FV) | |
| 58. | Alcanfor sintético | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; anosmia | 152.23 | 76-22-2 | A4 | 2 ppm | 3 ppm |
| 59. | Alcohol alilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 58.08 | 107-18-6 | A4, PIEL | 0.5 ppm | |
| 60. | Alcohol furfúrico | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 98.10 | 98-00-0 | PIEL | 10 ppm | 15 ppm |
| 61. | Alcohol isocamilico | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 88.15 | 123-51-3 | | 100 ppm | 125 ppm |
| 62. | Alcohol isooctílico | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.23 | 26952-21-6 | PIEL | 50 ppm | |
| 63. | Alcohol propargílico | Irritación de ojos; daño a riñón e hígado | 56.06 | 107-19-7 | PIEL | 1 ppm | |
| 64. | Aldrin | Daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón | 364.93 | 309-00-2 | A3, PIEL | 0.05 mg/m ³ (FV) | |
| 65. | Algodón crudo sin tratar, polvo | Bisinosis; bronquitis; función pulmonar | varios | | A4 | 0.1 mg/m ³ (T) | |
| 66. | Almidón | Dermatitis | varios | 9005-25-8 | A4 | 10 mg/m ³ | |
| 67. | Aluminio, metal y compuestos insolubles | Neumoconiosis; irritación del tracto respiratorio inferior; neurotoxicidad | 26.98 varios | 7429-90-5 | A4 | 1 mg/m ³ (R) | |
| 68. | terc-Amil metil éter, TAME | Daño a sistema nervioso central; daño embrión/feto | 102.20 | 994-05-8 | | 20 ppm | |
| 69. | 4-Aminodifenil | Cáncer de vejiga e hígado | 169.23 | 92-67-1 | A1, PIEL | (L) | |
| 70. | 2-Aminopiridina | Dolor de cabeza; náusea; daño a sistema nervioso central; mareo | 94.12 | 504-29-0 | | 0.5 ppm | |
| 71. | Amitrol | Efecto en la tiroides | 84.08 | 61-82-5 | A3 | 0.2 mg/m ³ | |
| 72. | Amoniaco | Daño a ojos; irritación del tracto respiratorio superior | 17.03 | 7664-41-7 | | 25 ppm | 35 ppm |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|------------------|------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 73. | Anhídrido acético | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 102.09 | 108-24-7 | A4 | 1 ppm | 3 ppm |
| 74. | Anhídrido ftálico | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 148.11 | 85-44-9 | A4, SEN | 1 ppm | |
| 75. | Anhídrido hexahidroftálico | Sensibilizante respiratorio; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 154.17 | 85-42-7 | SEN, P | | 0.005 mg/m3 ^(FV) |
| 76. | Anhídrido maleico | Sensibilizante respiratorio | 98.06 | 108-31-6 | A4, SEN | 0.01 mg/m3 ^(FV) | |
| 77. | Anhídrido trimelítico | Sensibilizante respiratorio | 192.12 | 552-30-7 | PIEL, SEN | 0.0005 mg/m3 ^(FV) | 0.002 mg/m3 ^(FV) |
| 78. | Anilina | Metahemoglobinemia | 93.12 | 62-53-3 | A3, PIEL, IBE | 2 ppm | |
| 79. | o-Anisidina | Metahemoglobinemia | 123.15 | 90-04-0 | A3, PIEL, IBE _M | 0.5 mg/m3 | |
| 80. | p-Anisidina | Metahemoglobinemia | 123.15 | 104-94-9 | A4, PIEL, IBE _M | 0.5 mg/m3 | |
| 81. | Antimonio y compuestos, como Sb | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 121.75 varios | 7440-36-0 | | 0.5 mg/m3 | |
| 82. | Argón | Asfixia | 39.95 | 7440-37-1 | ^(D) | | |
| 83. | Arseniato de calcio | Cáncer de pulmón; daño hepático y a sistema nervioso central; efecto sistémico | 398.07 | 7778-44-1 | A1 | 1 mg/m3 | |
| 84. | Arsénico y compuestos inorgánicos como As | Cáncer de pulmón | 74.92 varios | 7440-38-2 | A1, IBE | 0.01 mg/m3 | |
| 85. | Arseniuro de galio | Irritación del tracto respiratorio inferior | 144.64 | 1303-00-0 | A3 | 0.0003 mg/m3 ^(R) | |
| 86. | Arsina | Daño a sistema nervioso periférico; daño a sistema vascular; daño a hígado y riñón | 77.95 | 7784-42-1 | | 0.005 ppm | |
| 87. | Asbestos, todas sus formas, incluye al Crisotilo | Neumoconiosis; cáncer de pulmón; mesotelioma | varios | 1332-21-4 | A1 | 0.1 f/cm3 ^(F) | |
| 88. | Asfalto de petróleo humos, como aerosoles solubles en benceno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | varios | 8052-42-4 | A4, IBE _P | 0.5 mg/m3 ^(L) | |
| 89. | Atrazina y atrazinas simétricas relacionadas | Convulsión | 215.69 | 1912-24-9 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 90. | Azida de sodio | Daño cardíaco; daño a pulmón | 65.02 | 26628-22-8 | A4, P | | 0.29 mg/m3 |
| 91. | Azida de sodio como vapor de ácido hidrazioico | Daño cardíaco; daño a pulmón | 65.02 | 26628-22-8 | A4, P | | 0.11 ppm |
| 92. | Bario y compuestos solubles como Ba | Irritación de ojos, piel y gastrointestinal; estimulación muscular | 137.30 varios | 7440-39-3 | A4 | 0.5 mg/m3 | |
| 93. | Benceno | Leucemia | 78.11 | 71-43-2 | A1, PIEL, IBE | 0.5 ppm | 2.5 ppm |
| 94. | Bencidina | Cáncer de vejiga | 184.23 | 92-87-5 | A1, PIEL | ^(L) | |
| 95. | Benomilo | Irritación del tracto respiratorio superior; daño testicular y reproducción hombre; daño a embrión/feto | 290.32 | 17804-35-2 | A3, SEN | 1 mg/m3 ^(L) | |
| 96. | Benzo(a)antraceno | Cáncer de piel | 228.30 | 56-55-3 | A2, IBE _P | ^(L) | |
| 97. | Benzo(a)pirena | Cáncer | 252.30 | 50-32-8 | A2, IBE _P | ^(L) | |
| 98. | Benzo(b)fluoranteno | Cáncer | 252.30 | 205-99-2 | A2, IBE _P | ^(L) | |
| 99. | Benzotricloruro | Irritación de ojos, piel, y tracto | 195.50 | 98-07-7 | A2, PIEL, P | | 0.1 ppm |

respiratorio superior

| | | | | | | | |
|------|--|--|----------------|------------|----------------------|------------------------------|------------------------|
| 100. | Berilio y compuestos, como Be | Sensibilizante; beriliosis; enfermedad de berilio crónica (beriliosis) | 9.01 varios | 7440-41-7 | A1, PIEL, SEN | 0.00005 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 101. | Bifenilo | Función pulmonar | 154.20 | 92-52-4 | | 0.2 ppm | |
| 102. | bis(Clorometil) éter | Cáncer de pulmón | 114.96 | 542-88-1 | A1 | 0.001 ppm | |
| 103. | Bisulfito de sodio | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 104.07 | 7631-90-5 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 104. | Borato de sodio, anhidro | Irritación del tracto respiratorio superior | 201.22 | 1330-43-4 | A4 | 2 mg/m3 ⁽¹⁾ | 6 mg/m3 ⁽¹⁾ |
| 105. | Borato de sodio, decahidrato | Irritación del tracto respiratorio superior | 381.37 | 1303-96-4 | A4 | 2 mg/m3 ⁽¹⁾ | 6 mg/m3 ⁽¹⁾ |
| 106. | Breas de carbón volátiles, como aerosol soluble en benceno | Cáncer de piel; neumoconiosis | varios | 65996-93-2 | A1, IBE _P | 0.2 mg/m3 | |
| 107. | Bromacilo | Efecto en la tiroides | 261.11 | 314-40-9 | A3 | 10 mg/m3 | |
| 108. | Bromo | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior; daño a pulmón | 159.81 | 7726-95-6 | | 0.1 ppm | 0.2 ppm |
| 109. | Bromoclorometano | Daño a sistema nervioso central; daño a hígado | 129.39 | 74-97-5 | | 200 ppm | |
| 110. | Bromoformo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado | 252.73 | 75-25-2 | A3 | 0.5 ppm | |
| 111. | 1-Bromopropano | Daño a hígado y embrión/feto; neurotoxicidad | 122.99 | 106-94-5 | | 10 ppm | |
| 112. | Bromuro de alilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 120.99 | 106-95-6 | A4, PIEL | 0.1 ppm | 0.2 ppm |
| 113. | Bromuro de etilo | Daño a hígado; daño a sistema nervioso central | 108.98 | 74-96-4 | A3, PIEL | 5 ppm | |
| 114. | Bromuro de hidrógeno | Irritación del tracto respiratorio superior | 80.92 | 10035-10-6 | P | | 2 ppm |
| 115. | Bromuro de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 94.95 | 74-83-9 | A4, PIEL | 1 ppm | |
| 116. | Bromuro de vinilo | Cáncer de hígado | 106.96 | 593-60-2 | A2 | 0.5 ppm | |
| 117. | 1,3-Butadieno | Cáncer | 54.09 | 106-99-0 | A2 | 2 ppm | |
| 118. | Butano | Daño a sistema nervioso central; sensibilizante cardíaco | varios | 106-97-8 | | 1000 ppm | |
| 119. | n-Butanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 74.12 | 71-36-3 | | 20 ppm | |
| 120. | sec-Butanol | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central | 74.12 | 78-92-2 | | 100 ppm | |
| 121. | terc-Butanol | Daño a sistema nervioso central | 74.12 | 75-65-0 | A4 | 100 ppm | |
| 122. | 1-Buteno | Efecto en el peso del cuerpo | 56.11 | 106-98-9 | | 250 ppm | |
| 123. | 2-Buteno | Efecto en el peso del cuerpo | 56.11 | 107-01-7 | | 250 ppm | |
| 124. | cis-2-Buteno | Efecto en el peso del cuerpo | 56.11 | 590-18-1 | | 250 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|----------------|---|-------|----------|---------|---------|-------|
| 125. | trans-2-Buteno | Efecto en el peso del cuerpo | 56.11 | 624-64-6 | | 250 ppm | |
| 126. | n-Butilamina | Dolor de cabeza; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 73.14 | 109-73-9 | PIEL, P | | 5 ppm |



| | | | | | | | |
|------|-------------------------------------|--|--------|------------|----------------------------|---|----------|
| 127. | Butileno | Efecto en el peso del cuerpo | 56.11 | 25167-67-3 | | 250 ppm | |
| 128. | o-sec-Butilfenol | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 150.22 | 89-72-5 | PIEL | 5 ppm | |
| 129. | n-Butilglicidiléter, BGE | Daño a sistema reproductor | 130.21 | 2426-08-6 | PIEL, SEN | 3 ppm | |
| 130. | n-Butilmercaptano | Irritación del tracto respiratorio superior | 90.19 | 109-79-5 | | 0.5 ppm | |
| 131. | p-terc-Butiltolueno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea | 148.18 | 98-51-1 | | 1 ppm | |
| 132. | 2-Butoietanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 118.17 | 111-76-2 | A3, IBE | 20 ppm | |
| 133. | Cadmio | Daño a riñón | 112.40 | 7440-43-9 | A2, IBE | 0.01 mg/m3 | |
| 134. | Cadmio y compuestos, como Cd | Daño a riñón | varios | 7440-43-9 | A2, IBE | 0.002 mg/m3 ^(R) | |
| 135. | Canfeno clorado | Convulsión; daño a hígado | 414.00 | 8001-35-2 | A3, PIEL | 0.5 mg/m3 | 1 mg/m3 |
| 136. | Caolín | Neumoconiosis | 258.16 | 1332-58-7 | A4 | 2 mg/m3 ^(R,E) | |
| 137. | Caprolactama | Irritación del tracto respiratorio superior | 113.16 | 105-60-2 | A5 | 10 mg/m3 | 40 mg/m3 |
| 138. | Captafol | Irritación de piel | 349.06 | 2425-06-1 | A4, PIEL | 0.1 mg/m3 | |
| 139. | Captán | Irritación de piel | 300.60 | 133-06-2 | A3, SEN | 5 mg/m3 ^(I) | |
| 140. | Carbaril | Daño a órgano reproductor masculino; inhibidor de la colinesterasa; daño a embrión | 201.20 | 63-25-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.5 mg/m3 ^(FV) | |
| 141. | Carbofuran | Inhibidor de la colinesterasa | 221.30 | 1563-66-2 | A4, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 142. | Carbón, polvos | Neumoconiosis; irritación de piel | varios | | | 2 mg/m3 | |
| 143. | Carbón, polvos Antracita | Daño a pulmón; fibrosis pulmonar | varios | | A4 | 0.4 mg/m3 ^(R) | |
| 144. | Carbón, polvos Bituminoso o lignita | Daño a pulmón; fibrosis pulmonar | varios | | A4 | 0.9 mg/m3 ^(R) | |
| 145. | Carburo de silicio fibroso | Cáncer; mesotelioma | 40.10 | 409-21-2 | A2, F | 0.1 f/cc ^(F) | |
| 146. | Carburo de silicio no fibroso | Irritación del tracto respiratorio superior | 40.10 | 409-21-2 | | 10 mg/m3 ^(I,E) 3 mg/m3 ^(R,E) | |
| 147. | 3-Careno | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central | 136.00 | 13466-78-9 | A4, SEN | 20 ppm | |
| 148. | Catecol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dermatitis | 110.11 | 120-80-9 | A3, PIEL | 5 ppm | |
| 149. | Celulosa | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | 9004-34-6 | | 10 mg/m3 | |
| 150. | Cemento portland | Función pulmonar; síntomas respiratorios; asma | varios | 65997-15-1 | A4 | 1 mg/m3 ^(R,E) | |
| 151. | Ceteno | Irritación del tracto respiratorio superior; edema pulmonar | 42.04 | 463-51-4 | | 0.5 ppm | 1.5 ppm |
| 152. | Cianamida | Irritación de ojos y piel | 42.04 | 420-04-2 | | 2 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------|--|--------|-----------|----|-----------|--|
| 153. | Cianamida de calcio | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 80.11 | 156-62-7 | A4 | 0.5 mg/m3 | |
| 154. | Cianoacrilato de etilo | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 125.12 | 7085-85-0 | | 0.2 ppm | |



| | | | | | | | |
|------|---|---|--------|------------|----------|-----------|-----------------------------|
| 155. | 2-Cianoacrilato de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 111.10 | 137-05-3 | | 0.2 ppm | |
| 156. | Cianógeno | Irritación del tracto respiratorio inferior y ojos | 52.04 | 460-19-5 | | 10 ppm | |
| 157. | Cianohidrin acetona, como Cn | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; cianosis/hipoxia | 85.10 | 75-86-5 | PIEL, P | | 5 mg/m3 |
| 158. | Cianuro de calcio | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides | 92.12 | 592-01-8 | PIEL, P | | 5 mg/m3 |
| 159. | Cianuro de hidrógeno | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides | 27.03 | 74-90-8 | PIEL, P | | 4.7 ppm |
| 160. | Cianuro de potasio | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides | 65.11 | 151-50-8 | PIEL, P | | 5 mg/m3 |
| 161. | Cianuro de sodio | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza; náusea; efecto en la tiroides | 49.00 | 143-33-9 | PIEL, P | | 5 mg/m3 |
| 162. | Ciclohexano | Daño a sistema nervioso central | 84.16 | 110-82-7 | | 100 ppm | |
| 163. | cis-1,2-Ciclohexanodicarboxílico anhídrido | Sensibilizante respiratorio; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 154.17 | 13149-00-3 | SEN, P | | 0.005 mg/m3 ^(FV) |
| 164. | trans-1,2-Ciclohexanodicarboxílico anhídrido | Sensibilizante respiratorio; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 154.17 | 14166-21-3 | SEN, P | | 0.005 mg/m3 ^(FV) |
| 165. | Ciclohexanol | Irritación de ojos, daño a sistema nervioso central | 100.16 | 108-93-0 | PIEL | 50 ppm | |
| 166. | Ciclohexanona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 98.14 | 108-94-1 | A3, PIEL | 20 ppm | 50 ppm |
| 167. | Ciclohexeno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 82.14 | 110-83-8 | | 300 ppm | |
| 168. | Ciclohexilamina | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 99.17 | 108-91-8 | A4 | 10 ppm | |
| 169. | Ciclonita | Daño a hígado | 222.26 | 121-82-4 | A4, PIEL | 0.5 mg/m3 | |
| 170. | Ciclopentadieniltricarbonil de manganeso, como Mn | Irritación de piel; daño a sistema nervioso central | 204.10 | 12079-65-1 | PIEL | 0.1 mg/m3 | |
| 171. | Ciclopentadieno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 66.10 | 542-92-7 | | 75 ppm | |
| 172. | Ciclopentano | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central | 70.13 | 287-92-3 | | 600 ppm | |
| 173. | Cihexatina | Irritación del tracto respiratorio superior; efecto en el peso; daño a riñón | 385.16 | 13121-70-5 | A4 | 5 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|--------------------------------|--|-----------------|-----------|---------------|-----------------------|----------|
| 174. | Circonio y compuestos, como Zr | Irritación de ojos | 91.22 varios | 7440-67-7 | A4 | 5 mg/m3 | 10 mg/m3 |
| 175. | Citral | Efecto en el peso del cuerpo; irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos | 152.24 | 5392-40-5 | A4, PIEL, SEN | 5 ppm ^(FV) | |
| 176. | Clopidol | Irritación del tracto respiratorio superior | 192.06 | 2971-90-6 | A4 | 10 mg/m3 | |



| | | | | | | | |
|------|----------------------------------|--|--------|------------|----------------------------|---------------------------|----------|
| 177. | Clordano | Daño a hígado | 409.80 | 57-74-9 | A3, PIEL | 0.5 mg/m3 | |
| 178. | Cloro | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 70.91 | 7782-50-5 | A4 | | 0.5 ppm |
| 179. | 1-Cloro-1-nitropropano | Irritación de ojos; edema pulmonar | 123.54 | 600-25-9 | | 2 ppm | |
| 180. | 2-Cloro-1-propanol | Daño a hígado | 94.54 | 78-89-7 | A4, PIEL | 1 ppm | |
| 181. | 1-Cloro-2-propanol | Daño a hígado | 94.54 | 127-00-4 | A4, PIEL | 1 ppm | |
| 182. | Cloroacetaldehído | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 78.50 | 107-20-0 | P | | 1 ppm |
| 183. | 2-Cloroacetofenona | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 154.59 | 532-27-4 | A4 | 0.05 ppm | |
| 184. | Cloroacetona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 92.53 | 78-95-5 | PIEL, P | | 1 ppm |
| 185. | Clorobenceno | Daño a hígado | 112.56 | 108-90-7 | A3, IBE | 5 ppm | 15 ppm |
| 186. | o-Clorobencilideno malononitrilo | Irritación del tracto respiratorio superior; sensibilizante de piel | 188.62 | 2698-41-1 | A4, PIEL, P | | 0.05 ppm |
| 187. | Clorodifenilo 42% cloro | Daño a hígado; irritación de ojos; cloracné | 266.50 | 53469-21-9 | PIEL | 1 mg/m3 | |
| 188. | Clorodifenilo 54% cloro | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado, cloracné | 328.40 | 11097-69-1 | PIEL, A3 | 0.5 mg/m3 | |
| 189. | Clorodifluorometano | Daño a sistema nervioso central; asfixia; sensibilizante cardíaco | 86.47 | 75-45-6 | A4 | 1000 ppm | |
| 190. | o-Cloroestireno | Daño a sistema nervioso central; neuropatía periférica | 138.60 | 2039-87-4 | | 50 ppm | 75 ppm |
| 191. | Cloroformo | Daño a hígado; daño a embrión/feto; daño a sistema nervioso central | 119.38 | 67-66-3 | A3 | 10 ppm | |
| 192. | Clorometil metil éter | Cáncer de pulmón | 80.50 | 107-30-2 | A2 | (L) | |
| 193. | p-Cloronitrobenzeno | Metahemoglobinemia | 157.56 | 100-00-5 | A3, PIEL, IBE _M | 0.1 ppm | |
| 194. | Cloropentafluoroetano | Sensibilizante cardíaco | 154.47 | 76-15-3 | | 1000 ppm | |
| 195. | Cloropicrina | Irritación de ojos; edema pulmonar | 164.39 | 76-06-2 | A4 | 0.1 ppm | |
| 196. | -Cloropreno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 88.54 | 126-99-8 | PIEL | 10 ppm | |
| 197. | o-Clorotolueno | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 126.59 | 95-49-8 | | 50 ppm | |
| 198. | Clorpirifós | Inhibidor de la colinesterasa | 350.57 | 2921-88-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 199. | Cloruro amónico, humo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 53.50 | 12125-02-9 | | 10 mg/m3 | 20 mg/m3 |

| | | | | | | | |
|------|----------------------|---|--------|----------|----------|-------|---------|
| 200. | Cloruro de alilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón | 76.50 | 107-05-1 | A3, PIEL | 1 ppm | 2 ppm |
| 201. | Cloruro de bencilo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 126.58 | 100-44-7 | A3 | 1 ppm | |
| 202. | Cloruro de benzilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 140.57 | 98-88-4 | A4, P | | 0.5 ppm |
| 203. | Cloruro de cianógeno | Edema pulmonar; irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 61.48 | 506-77-4 | P | | 0.3 ppm |



| | | | | | | | |
|------|---|--|-----------------|------------|----------|--------------------------|----------|
| 204. | Cloruro de cinc, humo | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior | 136.29 | 7646-85-7 | | 1 mg/m3 | 2 mg/m3 |
| 205. | Cloruro de cloroacetilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 112.95 | 79-04-9 | PIEL | 0.05 ppm | 0.15 ppm |
| 206. | Cloruro de cromilo | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 154.92 | 14977-61-8 | | 0.025 ppm | |
| 207. | Cloruro de dimetil carbamilo | Cáncer nasal; irritación del tracto respiratorio superior | 107.54 | 79-44-7 | A2, PIEL | 0.005 ppm | |
| 208. | Cloruro de etilo | Daño a hígado | 64.52 | 75-00-3 | A3, PIEL | 100 ppm | |
| 209. | Cloruro de hidrógeno | Irritación del tracto respiratorio superior | 36.47 | 7647-01-0 | A4, P | | 2 ppm |
| 210. | Cloruro de metilo | Daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central; daño testicular; efecto teratogénico | 50.49 | 74-87-3 | A4, PIEL | 50 ppm | 100 ppm |
| 211. | Cloruro de polivinilo, PVC | Neumoconiosis; irritación del tracto respiratorio inferior; cambios en función pulmonar | varios | 9002-86-2 | A4 | 1 mg/m3 ^(R) | |
| 212. | Cloruro de tionilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 118.98 | 7719-09-7 | P | | 0.2 ppm |
| 213. | Cloruro de vinilideno | Daño a hígado y riñón | 96.95 | 75-35-4 | A4 | 5 ppm | |
| 214. | Cloruro de vinilo | Cáncer de pulmón; daño a hígado | 62.50 | 75-01-4 | A1 | 1 ppm | |
| 215. | Cobalto carbonilo, como Co | Edema pulmonar; daño a bazo | 341.94 | 10210-68-1 | | 0.1 mg/m3 | |
| 216. | Cobalto hidrocarbonilo, como Co | Edema pulmonar; daño a pulmón | 171.98 | 16842-03-8 | | 0.1 mg/m3 | |
| 217. | Cobalto y compuestos inorgánicos, como Co | Asma; función pulmonar; efecto al miocardio | 58.93 varios | 7440-48-4 | A3, IBE | 0.02 mg/m3 | |
| 218. | Cobre humo, como Cu | Irritación gastrointestinal; fiebre de humos de metal | 63.55 | 7440-50-8 | | 0.2 mg/m3 | |
| 219. | Cobre, polvos y nieblas, como Cu | Irritación gastrointestinal; fiebre de humos de metal | 63.55 | 7440-50-8 | | 1 mg/m3 | |
| 220. | Colofonia, productos de la descomposición térmica del núcleo de soldadura | Dermatitis; asma; sensibilizante de piel | varios | 8050-09-7 | SEN | (L) | |
| 221. | Cresol | Irritación del tracto respiratorio superior | 108.14 | 1319-77-3 | A4, PIEL | 20 mg/m3 ^(FV) | |
| 222. | m-Cresol | Irritación del tracto respiratorio superior | 108.14 | 108-39-4 | A4, PIEL | 20 mg/m3 ^(FV) | |

| | | | | | | | |
|------|-------------------------------|---|--------|------------|----------------------|--------------------------|--|
| 223. | o-Cresol | Irritación del tracto respiratorio superior | 108.14 | 95-48-7 | A4, PIEL | 20 mg/m3 ^(FV) | |
| 224. | p-Cresol | Irritación del tracto respiratorio superior | 108.14 | 106-44-5 | A4, PIEL | 20 mg/m3 ^(FV) | |
| 225. | Criseno | Cáncer | 228.30 | 218-01-9 | A3, IBE _P | (L) | |
| 226. | Cromato de calcio, como Cr | Cáncer de pulmón | 156.09 | 13765-19-0 | A2 | 0.001 mg/m3 | |
| 227. | Cromato de cinc | Cáncer nasal | varios | 13530-65-9 | A1 | 0.01 mg/m3 | |
| 228. | Cromato de cinc amarillo | Cáncer nasal | 183.39 | 37300-23-5 | A1 | 0.01 mg/m3 | |
| 229. | Cromato de estroncio, como Cr | Cáncer | 203.61 | 7789-06-2 | A2 | 0.0005 mg/m3 | |
| 230. | Cromato de plomo, como Cr | Daño a órgano reproductor masculino; efecto teratogénico; | 323.22 | 7758-97-6 | A2 | 0.012 mg/m3 | |

vasoconstricción

| | | | | | | | |
|------|---|---|--------|------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| 231. | Cromato de plomo, como Pb | Daño a órgano reproductor masculino; efecto teratogénico; vasoconstricción | 323.22 | 7758-97-6 | A2, IBE | 0.05 mg/m3 | |
| 232. | Cromato de potasio cinc | Cáncer nasal | 418.76 | 11103-86-9 | A1 | 0.01 mg/m3 | |
| 233. | Cromato de terc-butilo, como CrO3 | Irritación del tracto respiratorio inferior y piel | 230.22 | 1189-85-1 | PIEL, P | | 0.1 mg/m3 |
| 234. | Cromita proceso de mineral cromo, como Cr | Cáncer de pulmón | 223.83 | 1308-31-2 | A1 | 0.05 mg/m3 | |
| 235. | Cromo, metal y compuestos de Cr III | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | varios | 7440-47-3 | A4 | 0.5 mg/m3 | |
| 236. | Cromo compuestos de Cr VI insolubles | Cáncer de pulmón | varios | 7440-47-3 | A1 | 0.01 mg/m3 | |
| 237. | Cromo compuestos de Cr VI soluble en agua | Irritación del tracto respiratorio superior; cáncer | varios | 7440-47-3 | A1, IBE | 0.05 mg/m3 | |
| 238. | Crotonaldehido | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 70.09 | 4170-30-3 | A3, PIEL, P | | 0.3 ppm |
| 239. | Cruformato | Inhibidor de la colinesterasa | 291.71 | 299-86-5 | A4, IBE _A | 5 mg/m3 | |
| 240. | Cumafós | Inhibidor de la colinesterasa | 362.80 | 56-72-4 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 241. | Cumeno | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central | 120.19 | 98-82-8 | | 50 ppm | |
| 242. | 2,4-D | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 221.04 | 94-75-7 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 243. | Decaborano | Convulsión; decremento cognitivo | 122.31 | 17702-41-9 | PIEL | 0.05 ppm | 0.15 ppm |
| 244. | Demetón | Inhibidor de la colinesterasa | 258.34 | 8065-48-3 | PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 245. | Diacetilo | Daño a pulmón (bronquiolitis obliterante, enfermedad similar) | 86.10 | 431-03-8 | A4 | 0.01 ppm | 0.02 ppm |
| 246. | Diacetona alcohol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 116.16 | 123-42-2 | | 50 ppm | |
| 247. | Diazinón | Inhibidor de la colinesterasa | 304.36 | 333-41-5 | A4, PIEL, IBE _A | 0.01 mg/m3 ^(FV) | |
| 248. | Diazometano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 42.04 | 334-88-3 | A2 | 0.2 ppm | |
| 249. | Diborano | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza | 27.69 | 19287-45-7 | | 0.1 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------|---|--------|----------|------------------------|--|--------|
| 250. | Dibromuro de diquat | Irritación del tracto respiratorio inferior; cataratas | 344.05 | 85-00-7 | A4, PIEL | 0.5 mg/m3 ⁽¹⁾ 0.1 mg/m3 ^(R) | |
| 251. | Dibromuro de etileno | Daño a hígado, riñón y corazón; efecto a sistema reproductor | 187.88 | 106-93-4 | A3, PIEL | | |
| 252. | 2-N-Dibutilaminoetanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 173.29 | 102-81-8 | PIEL, IBE _A | 0.5 ppm | |
| 253. | Diciclopentadieno | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior y ojos | 132.21 | 77-73-6 | | 5 ppm | |
| 254. | Dicloro etil éter | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea | 143.02 | 111-44-4 | A4, PIEL | 5 ppm | 10 ppm |
| 255. | 1,2-Dicloro propano | Irritación del tracto respiratorio superior; efecto en el peso del cuerpo | 112.99 | 78-87-5 | A4, SEN | 10 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|-----------------------------------|---|--------|-----------|---------------------------------|----------------------------|-----------|
| 256. | 1,1-Dicloro-1-nitroetano | Irritación del tracto respiratorio superior | 143.96 | 594-72-9 | | 2 ppm | |
| 257. | 1,4-Dicloro-2-buteno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 124.99 | 764-41-0 | A2, PIEL | 0.005 ppm | |
| 258. | 1,3-Dicloro-5,5-dimetilhidantoina | Irritación del tracto respiratorio superior | 197.03 | 118-52-5 | | 0.2 mg/m3 | 0.4 mg/m3 |
| 259. | Dicloroacetileno | Náusea; daño a sistema nervioso periférico | 94.93 | 7572-29-4 | A3, P | | 0.1 ppm |
| 260. | o-Diclorobenceno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado | 147.01 | 95-50-1 | A4 | 20 ppm | 50 ppm |
| 261. | p-Diclorobenceno | Irritación de ojos; daño a riñón | 147.01 | 106-46-7 | A3 | 10 ppm | |
| 262. | 3,3'-Diclorobencidina | Cáncer de vejiga; irritación de ojos | 253.13 | 91-94-1 | A3, PIEL | (L) | |
| 263. | Diclorodifeniltricloroetano, DDT | Daño a hígado | 354.50 | 50-29-3 | A3 | 1 mg/m3 | |
| 264. | Diclorodifluorometano | Sensibilizante cardiaco | 120.91 | 75-71-8 | A4 | 1000 ppm | |
| 265. | 1,1-Dicloroetano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón | 98.97 | 75-34-3 | A4 | 100 ppm | |
| 266. | 1,2-Dicloroetano | Daño a hígado; náusea | 98.96 | 107-06-2 | A4 | 10 ppm | |
| 267. | 1,2-Dicloroetileno | Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos | 96.95 | 540-59-0 | | 200 ppm | |
| 268. | cis-1,2-Dicloroetileno | Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos | 96.94 | 156-59-2 | | 200 ppm | |
| 269. | trans-1,2-Dicloroetileno | Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos | 96.94 | 156-60-5 | | 200 ppm | |
| 270. | Diclorofluorometano | Daño a hígado | 102.92 | 75-43-4 | | 10 ppm | |
| 271. | Diclorometano | Carboxihemoglobinemia; daño a sistema nervioso central | 84.93 | 75-09-2 | A3, IBE | 50 ppm | |
| 272. | 1,3-Dicloropropeno | Daño a riñón | 110.98 | 542-75-6 | A3, PIEL | 1 ppm | |
| 273. | Diclorotetrafluoroetano | Función pulmonar | 170.93 | 76-14-2 | A4 | 1000 ppm | |
| 274. | Diclorovós | Inhibidor de la colinesterasa | 220.98 | 62-73-7 | A4, PIEL, SEN, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 275. | Dicrotofós | Inhibidor de la colinesterasa | 237.21 | 141-66-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |

| | | | | | | | |
|------|---------------------|--|--------|----------|----------|---------------------------|---------|
| 276. | Dieldrin | Daño a hígado; efecto a sistema reproductor; daño a sistema nervioso central | 380.93 | 60-57-1 | A3, PIEL | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 277. | Dietanolamina | Daño a hígado y riñón | 105.14 | 111-42-2 | A3, PIEL | 2 mg/m3 | |
| 278. | Dietil cetona | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central | 86.13 | 96-22-0 | | 200 ppm | 300 ppm |
| 279. | Dietilamina | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 73.14 | 109-89-7 | A4, PIEL | 5 ppm | 15 ppm |
| 280. | 2-Dietilaminoetanol | Irritación del tracto respiratorio superior; convulsiones | 117.19 | 100-37-8 | PIEL | 2 ppm | |
| 281. | Dietilentriamina | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 103.17 | 111-40-0 | PIEL | 1 ppm | |
| 282. | Difenilamina | Daño a hígado y riñón; efecto | 169.24 | 122-39-4 | A4 | 10 mg/m3 | |

hematológico

| | | | | | | | |
|------|---|---|--------|-----------|----------------------------|-----------|----------|
| 283. | Difluorodibromometano | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado; daño a sistema nervioso central | 209.83 | 75-61-6 | | 100 ppm | |
| 284. | Difluoruro de oxígeno | Dolor de cabeza; edema pulmonar; irritación del tracto respiratorio superior | 54.00 | 7783-41-7 | P | | 0.05 ppm |
| 285. | Diglicidil éter, DGE | Irritación de ojos y piel; daño a órgano reproductor masculino | 130.14 | 2238-07-5 | A4 | 0.01 ppm | |
| 286. | Diisobutilcetona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 142.23 | 108-83-8 | | 25 ppm | |
| 287. | Diisocianato de 1,6-hexametileno | Irritación del tracto respiratorio superior; sensibilizante respiratorio | 168.22 | 822-06-0 | | 0.005 ppm | |
| 288. | Diisocianato de 4,4'-metilendifenilo, MDI | Sensibilizante respiratorio | 250.26 | 101-68-8 | | 0.005 ppm | |
| 289. | Diisocianato de isoforona | Sensibilizante respiratorio | 222.30 | 4098-71-9 | | 0.005 ppm | |
| 290. | 2,4-Diisocianato de tolueno | Sensibilizante respiratorio | 174.15 | 584-84-9 | A4, SEN | 0.005 ppm | 0.02 ppm |
| 291. | 2,6-Diisocianato de tolueno | Sensibilizante respiratorio | 174.15 | 91-08-7 | A4, SEN | 0.005 ppm | 0.02 ppm |
| 292. | Diisopropilamina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos | 101.19 | 108-18-9 | PIEL | 5 ppm | |
| 293. | N,N-Dimetilacetamida | Daño a embrión/feto; daño a hígado | 87.12 | 127-19-5 | A4, PIEL, IBE | 10 ppm | |
| 294. | Dimetilamina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño gastrointestinal | 45.08 | 124-40-3 | A4 | 5 ppm | 15 ppm |
| 295. | bis(2-Dimetilaminoetil)éter, DMAEE | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 160.26 | 3033-62-3 | PIEL | 0.05 ppm | 0.15 ppm |
| 296. | N,N-Dimetilanilina | Metahemoglobinemia | 121.18 | 121-69-7 | A4, PIEL, IBE _M | 5 ppm | 10 ppm |
| 297. | 2,2-Dimetilbutano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 86.17 | 75-83-2 | | 500 ppm | 1000 ppm |

| | | | | | | | |
|------|---------------------------------|---|--------|------------|---------------|----------|----------|
| 298. | 2,3-Dimetilbutano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 86.17 | 79-29-8 | | 500 ppm | 1000 ppm |
| 299. | Dimetiletoxosilano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza | 104.20 | 14857-34-2 | | 0.5 ppm | 1.5 ppm |
| 300. | N,N-Dimetilformamida | Daño a hígado | 73.09 | 68-12-2 | A4, PIEL, IBE | 10 ppm | |
| 301. | N,N-Dimetilhidracina | Irritación del tracto respiratorio superior; cáncer nasal | 60.12 | 57-14-7 | A3, PIEL | 0.01 ppm | |
| 302. | 2,2-Dimetilpentano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 100.20 | 590-35-2 | | 400 ppm | 500 ppm |
| 303. | 2,3-Dimetilpentano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 100.20 | 565-59-3 | | 400 ppm | 500 ppm |
| 304. | 2,4-Dimetilpentano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 100.20 | 108-08-7 | | 400 ppm | 500 ppm |
| 305. | 2,2-Dimetilpropano | Neuropatía periférica | 72.15 | 463-82-1 | | 600 ppm | |
| 306. | Dinitrato de etilenglicol, EGDN | Vasodilatación; dolor de cabeza | 152.06 | 628-96-6 | PIEL | 0.05 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------------|---|--------|------------|----------------------------|---------------------------|------------|
| 307. | Dinitrato de propilenglicol | Dolor de cabeza; daño a sistema nervioso central | 166.09 | 6423-43-4 | PIEL, IBE _M | 0.05 ppm | |
| 308. | 1,2-Dinitrobenceno | Metahemoglobinemia; daño a ojos | 168.11 | 528-29-0 | PIEL, IBE _M | 0.15 ppm | |
| 309. | 1,3-Dinitrobenceno | Metahemoglobinemia; daño a ojos | 168.11 | 99-65-0 | PIEL, IBE _M | 0.15 ppm | |
| 310. | 1,4-Dinitrobenceno | Metahemoglobinemia; daño a ojos | 168.11 | 100-25-4 | PIEL, IBE _M | 0.15 ppm | |
| 311. | Dinitrobenceno, mezcla de isómeros | Metahemoglobinemia; daño a ojos | 168.11 | 25154-54-5 | PIEL, IBE _M | 0.15 ppm | |
| 312. | 4,6-Dinitro-o-cresol | Trastornos metabólicos | 198.13 | 534-52-1 | PIEL | 0.2 mg/m3 | |
| 313. | 3,5-Dinitro-o-toluamida | Daño a hígado | 225.16 | 148-01-6 | A4 | 1 mg/m3 | |
| 314. | Dinitrotolueno | Daño cardíaco; efecto a sistema reproductor | 182.15 | 25321-14-6 | A3, PIEL, IBE _M | 0.2 mg/m3 | |
| 315. | 1,4-Dioxano | Daño a hígado | 88.10 | 123-91-1 | A3, PIEL | 20 ppm | |
| 316. | Dioxatión | Inhibidor de la colinesterasa | 456.54 | 78-34-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 317. | Dióxido de azufre | Función pulmonar; irritación del tracto respiratorio inferior | 64.07 | 7446-09-5 | A4 | | 0.25 ppm |
| 318. | Dióxido de carbono | Asfixia | 44.01 | 124-38-9 | | 5 000 ppm | 30 000 ppm |
| 319. | Dióxido de cloro | Irritación del tracto respiratorio inferior; bronquitis | 67.46 | 10049-04-4 | | 0.1 ppm | 0.3 ppm |
| 320. | Dióxido de nitrógeno | Irritación del tracto respiratorio inferior | 46.01 | 10102-44-0 | A4 | 0.2 ppm | |
| 321. | Dióxido de titanio | Irritación del tracto respiratorio inferior | 79.90 | 13463-67-7 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 322. | Dióxido de vinil ciclohexeno | Daño a órgano reproductor femenino y masculino | 140.18 | 106-87-6 | A3, PIEL | 0.1 ppm | |
| 323. | 1,3-Dioxolano | Efecto hematológico | 74.08 | 646-06-0 | | 20 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|---|--|--------|------------|----------------------------|--|--|
| 324. | Dipropil cetona | Irritación del tracto respiratorio superior | 114.80 | 123-19-3 | | 50 ppm | |
| 325. | Diquat | Irritación del tracto respiratorio inferior; cataratas | 184.24 | 2764-72-9 | A4, PIEL | 0.5 mg/m3 ^(I) 0.1 mg/m3 ^(R) | |
| 326. | Diésel combustible | Dermatitis | varios | 68334-30-5 | A3, PIEL | 100 mg/m3 ^(FV) | |
| 327. | Diésel combustible marino | Dermatitis | varios | 77650-28-3 | A3, PIEL | 100 mg/m3 ^(FV) | |
| 328. | Diésel combustible No. 2 | Dermatitis | varios | 68476-34-6 | A3, PIEL | 100 mg/m3 ^(FV) | |
| 329. | Diésel combustible No. 2 Diésel combustible Off-road | Dermatitis | varios | 68476-30-2 | A3, PIEL | 100 mg/m3 ^(FV) | |
| 330. | Diésel combustible No. 4 de bajo azufre | Dermatitis | varios | 68476-31-3 | A3, PIEL | 100 mg/m3 ^(FV) | |
| 331. | Disolvente stoddard | Daño a ojos, piel y riñón; náusea; daño a sistema nervioso central | 140.00 | 8052-41-3 | | 100 ppm | |
| 332. | Disulfiram | Vasodilatación; náusea | 296.54 | 97-77-8 | A4 | 2 mg/m3 | |
| 333. | Disulfotón | Inhibidor de la colinesterasa | 274.38 | 298-04-4 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 334. | Disulfuro de alilpropilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 148.16 | 2179-59-1 | SEN | 0.5 ppm | |
| 335. | Disulfuro de carbono | Daño a sistema nervioso | 76.14 | 75-15-0 | A4, PIEL, IBE | 1 ppm | |

periférico

| | | | | | | | |
|------|---|--|------------------|------------|----------|---------------------------|-----------|
| 336. | Disulfuro de dimetilo | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central | 94.20 | 624-92-0 | PIEL | 0.5 ppm | |
| 337. | Diurón | Irritación del tracto respiratorio superior | 233.10 | 330-54-1 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 338. | Divinil benceno | Irritación del tracto respiratorio superior | 130.19 | 1321-74-0 | | 10 ppm | |
| 339. | Dodecil mercaptano | Irritación del tracto respiratorio superior | 202.40 | 112-55-0 | SEN | 0.1 ppm | |
| 340. | Endosulfán | Irritación del tracto respiratorio inferior; daño a hígado y riñón | 406.95 | 115-29-7 | A4, PIEL | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 341. | Endrín | Daño a hígado; daño a sistema nervioso central; dolor de cabeza | 380.93 | 72-20-8 | A4, PIEL | 0.1 mg/m3 | |
| 342. | Enflurano | Daño a sistema nervioso central; daño cardiaco | 184.50 | 13838-16-9 | A4 | 75 ppm | |
| 343. | Epiclorhidrina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a órgano reproductor masculino | 92.53 | 106-89-8 | A3, PIEL | 0.5 ppm | |
| 344. | Epóxido de heptacloro | Daño a hígado | 389.40 | 1024-57-3 | A3, PIEL | 0.05 mg/m3 | |
| 345. | Estaño, compuestos orgánicos, como Sn | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dolor de cabeza; náusea; efectos a sistema nervioso central e inmunológico | varios | | A4, PIEL | 0.1 mg/m3 | 0.2 mg/m3 |
| 346. | Estaño, metal | Neumoconiosis (o estanosis) | 118.69 | 7440-31-5 | | 2 mg/m3 | |
| 347. | Estaño, óxido y compuestos inorgánicos como Sn, excepto hidruro de estaño | Neumoconiosis (o estanosis) | 150.71 varios | 18282-10-5 | | 2 mg/m3 | |
| 348. | Estearatos | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | varios | | A4 | 10 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|--------------------------|---|--------|----------|---------|------------|----------|
| 349. | Estireno | Neuropatía periférica; irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central | 104.16 | 100-42-5 | A4, IBE | 20 ppm | 40 ppm |
| 350. | Estricnina | Daño a sistema nervioso central | 334.40 | 57-24-9 | | 0.15 mg/m3 | |
| 351. | Etano | Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central | varios | 74-84-0 | | 1000 ppm | |
| 352. | Etanol | Irritación del tracto respiratorio superior | 46.07 | 64-17-5 | A3 | | 1000 ppm |
| 353. | Etanolamina | Irritación de ojos y piel | 61.08 | 141-43-5 | | 3 ppm | 6 ppm |
| 354. | Éter glicidil alilo, AGE | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; dermatitis | 114.14 | 106-92-3 | A4 | 1 ppm | |
| 355. | Éter isopropílico | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 102.17 | 108-20-3 | | 250 ppm | 310 ppm |
| 356. | Etil amil cetona | Neurotoxicidad | 128.21 | 541-85-5 | | 10 ppm | |
| 357. | Etil butil cetona | Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos y piel | 114.19 | 106-35-4 | | 50 ppm | 75 ppm |
| 358. | Etil éter | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 74.12 | 60-29-7 | | 400 ppm | 500 ppm |

| | | | | | | | |
|------|---------------------------|---|--------|------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 359. | Etil mercaptano | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central | 62.13 | 75-08-1 | | 0.5 ppm | |
| 360. | Etil terc-butiléter, ETBE | Función pulmonar; daño testicular | 102.18 | 637-92-3 | - | 5 ppm | |
| 361. | Etilamina | Irritación de ojos y piel; daño a ojos | 45.08 | 75-04-7 | PIEL | 5 ppm | 15 ppm |
| 362. | Etilbenceno | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón; nefropatía; daño coclear | 106.16 | 100-41-4 | A3, IBE | 20 ppm | |
| 363. | Etilen clorohidrina | Daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón | 80.52 | 107-07-3 | A4, PIEL, P | | 1 ppm |
| 364. | Etilendiamina | Daño a hígado y riñón; asma | 60.10 | 107-15-3 | A4, PIEL | 10 ppm | |
| 365. | Etilenglicol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 62.07 | 107-21-1 | A4, P | | 100 mg/m3 ^(H) |
| 366. | Etilenimina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a hígado y riñón | 43.08 | 151-56-4 | A3, PIEL | 0.05 ppm | 0.1 ppm |
| 367. | Etileno | Asfixia | 28.05 | 74-85-1 | A4 | 200 ppm | |
| 368. | Etilidennorborneno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 120.19 | 16219-75-3 | P | | 5 ppm |
| 369. | N-Etilmorfolina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos | 115.18 | 100-74-3 | PIEL | 5 ppm | |
| 370. | Etión | Inhibidor de la colinesterasa | 384.48 | 563-12-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 371. | 2-Etoxi-etanol | Daño a órgano reproductor masculino; daño a embrión/feto | 90.12 | 110-80-5 | PIEL, IBE | 2 ppm | |
| 372. | Fenamifós | Inhibidor de la colinesterasa | 303.40 | 22224-92-6 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 373. | m-Fenilendiamina | Irritación de piel; daño a hígado | 108.05 | 108-45-2 | A4 | 0.1 mg/m3 | |
| 374. | o-Fenilendiamina | Anemia | 108.05 | 95-54-5 | A3 | 0.1 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|--------|-----------|----------------------------|--------------------------|----------|
| 375. | p-Fenilendiamina | Sensibilizante de piel; irritación del tracto respiratorio superior | 108.05 | 106-50-3 | A4 | 0.1 mg/m3 | |
| 376. | Feniléter - Difenilo, mezcla vapor | Náusea; irritación de ojos, nariz y piel | 166.00 | 8004-13-5 | | 7 mg/m3 | |
| 377. | Feniléter, vapor | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea | 170.20 | 101-84-8 | | 1 ppm | 2 ppm |
| 378. | Fenilfosfina | Dermatitis; efecto hematológico; daño testicular | 110.10 | 638-21-1 | P | | 0.05 ppm |
| 379. | Fenilglicidil éter, PGE | Daño testicular | 150.17 | 122-60-1 | A3, PIEL, SEN | 0.1 ppm | |
| 380. | Fenilhidracina | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; anemia | 108.14 | 100-63-0 | A3, PIEL | 0.1 ppm | |
| 381. | Fenilmercaptano | Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos y piel | 110.18 | 108-98-5 | PIEL | 0.1 ppm | |
| 382. | Feniltiofosfanato de O-etilo y de O-4-nitrofenilo, EPN | Inhibidor de la colinesterasa | 323.31 | 2104-64-5 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(L) | |
| 383. | N-Fenil--naftilamina | Cáncer | 219.29 | 135-88-6 | A4 | (L) | |
| 384. | Fenol | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a pulmón; daño a sistema nervioso central | 94.11 | 108-95-2 | A4, PIEL, IBE | 5 ppm | |
| 385. | Fenotiazina | Fotosensibilizante de ojos; irritación de piel | 199.26 | 92-84-2 | PIEL | 5 mg/m3 | |



| | | | | | | | |
|------|--|--|--------|------------|----------------------------|--|---------|
| 386. | Fensulfotión | Inhibidor de la colinesterasa | 308.35 | 115-90-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.01 mg/m3 ^(FV) | |
| 387. | Fentión | Inhibidor de la colinesterasa | 278.34 | 55-38-9 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 388. | Ferbam | Daño a sistema nervioso central; efecto en el peso corporal; daño a bazo | 416.50 | 14484-64-1 | A4 | 5 mg/m3 ^(I) | |
| 389. | Ferrovandio, polvos | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior y ojos | 106.8 | 12604-58-9 | | 1 mg/m3 | 3 mg/m3 |
| 390. | Fibras vítreas sintéticas, fibra de cerámica refractaria | Fibrosis pulmonar; función pulmonar | varios | | A2 | 0.2 f/cm3 ^(F) | |
| 391. | Fibras vítreas sintéticas, fibra de lana de vidrio | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | | A3 | 1 f/cm3 ^(F) | |
| 392. | Fibras vítreas sintéticas, fibra de lana mineral | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | | A3 | 1 f/cm3 ^(F) | |
| 393. | Fibras vítreas sintéticas, fibra de lana mineral de escorias | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | | A3 | 1 f/cm3 ^(F) | |
| 394. | Fibras vítreas sintéticas, fibra de vidrio propósito especial | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | | A3 | 0.5 f/cm3 | |
| 395. | Fibras vítreas sintéticas, filamento de fibra de vidrio continuo | Irritación del tracto respiratorio superior | varios | | A4 | 1 f/cm3 ^(F) 5 mg/m3 ^(I) | |
| 396. | Flúor | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 38.00 | 7782-41-4 | | 1 ppm | 2 ppm |
| 397. | Fluoracetato de sodio | Daño a sistema nervioso central; daño cardíaco; náusea | 100.02 | 62-74-8 | PIEL | 0.05 mg/m3 | |
| 398. | Fluoruro de carbonilo | Irritación del tracto respiratorio inferior, daño a hueso | 66.01 | 353-50-4 | | 2 ppm | 5 ppm |

| | | | | | | | |
|------|-------------------------------|---|--------|-----------|----------------------------|----------------------------|---------|
| 399. | Fluoruro de hidrógeno, como F | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior, piel y ojos; fluorosis | 20.01 | 7664-39-3 | PIEL, IBE, P | 0.5 ppm | 2 ppm |
| 400. | Fluoruro de perclorilo | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior; metahemoglobinemia; fluorosis | 102.46 | 7616-94-6 | | 3 ppm | 6 ppm |
| 401. | Fluoruro de sulfurilo | Daño a sistema nervioso central | 102.07 | 2699-79-8 | | 5 ppm | 10 ppm |
| 402. | Fluoruro de vinilideno | Daño a hígado | 64.04 | 75-38-7 | A4 | 500 ppm | |
| 403. | Fluoruro de vinilo | Cáncer de hígado; daño a hígado | 46.05 | 75-02-5 | A2 | 1 ppm | |
| 404. | Fluoruros, como F | Daño a hueso; fluorosis | varios | | A4, IBE | 2.5 mg/m3 | |
| 405. | Fonofós | Inhibidor de la colinesterasa | 246.32 | 944-22-9 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 406. | Forato | Inhibidor de la colinesterasa | 260.40 | 298-02-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 407. | Formaldehído | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 30.03 | 50-00-0 | A2, SEN, P | | 0.3 ppm |
| 408. | Formamida | Irritación de ojos y piel; daño a hígado y riñón | 45.04 | 75-12-7 | PIEL | 10 ppm | |
| 409. | Formiato de etilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 74.08 | 109-94-4 | A4 | | 100 ppm |
| 410. | Formiato de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior y ojos | 60.05 | 107-31-3 | | 100 ppm | 150 ppm |

| | | | | | | | |
|------|----------------------------------|--|--------|------------|----------------------------|--------------------------|-------|
| 411. | Fosfato de dibutilfenilo | Inhibidor de la colinesterasa; irritación del tracto respiratorio superior | 286.26 | 2528-36-1 | PIEL, IBE _A | 0.3 ppm | |
| 412. | Fosfato de dibutilo | Irritación del tracto respiratorio superior, vejiga y ojos | 210.21 | 107-66-4 | PIEL | 5 mg/m ³ (FV) | |
| 413. | Fosfato de tributilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea; dolor de cabeza | 266.32 | 126-73-8 | IBE _A | 0.2 ppm | |
| 414. | Fosfato de trifenilo | Inhibidor de la colinesterasa | 326.28 | 115-86-6 | A4 | 3 mg/m ³ | |
| 415. | Fosfato de triortocresilo | Inhibidor de la colinesterasa | 368.37 | 78-30-8 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m ³ | |
| 416. | Fosfina | Irritación del tracto respiratorio superior y gastrointestinal; dolor de cabeza; daño a sistema nervioso central | 34.00 | 7803-51-2 | | 0.3 ppm | 1 ppm |
| 417. | Fosfito de trimetilo | Irritación de ojos; inhibidor de la colinesterasa | 124.08 | 121-45-9 | | 2 ppm | |
| 418. | Fosforamida de hexametilo | Cáncer del tracto respiratorio superior | 179.20 | 680-31-9 | A3, PIEL | | |
| 419. | Fósforo amarillo | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior; irritación gastrointestinal; daño a hígado | 123.92 | 12185-10-3 | | 0.1 mg/m ³ | |
| 420. | Fosgeno | Irritación del tracto respiratorio superior; edema pulmonar; enfisema pulmonar | 98.92 | 75-44-5 | | 0.1 ppm | |
| 421. | Ftalato de di-2-etilhexilo, DEHP | Irritación del tracto respiratorio inferior | 390.54 | 117-81-7 | A3 | 5 mg/m ³ | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------|---|--------|------------|---------------|----------------------------|---------|
| 422. | Ftalato de dibutilo | Daño testicular; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 278.34 | 84-74-2 | | 5 mg/m ³ | |
| 423. | Ftalato de dietilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 222.23 | 84-66-2 | A4 | 5 mg/m ³ | |
| 424. | Ftalato de dimetilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 194.19 | 131-11-3 | | 5 mg/m ³ | |
| 425. | m-Ftalodinitrilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 128.14 | 626-17-5 | | 5 mg/m ³ (FV) | |
| 426. | o-Ftalodinitrilo | Convulsión; efecto en el peso del cuerpo | 128.14 | 91-15-6 | | 1 mg/m ³ (FV) | |
| 427. | Furfural | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 96.08 | 98-01-1 | A3, PIEL, IBE | 2 ppm | |
| 428. | Gas licuado de petróleo, LPG | Depresión del sistema nervioso central; sensibilizante cardiaco | varios | 68476-85-7 | | 1000 ppm | |
| 429. | Gas natural | Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central | varios | 8006-14-2 | | 1000 ppm | |
| 430. | Gasolina | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | varios | 86290-81-5 | A3 | 300 ppm | 500 ppm |
| 431. | Glicerina, nieblas | Irritación del tracto respiratorio superior | 92.09 | 56-81-5 | - | 10 mg/m ³ | - |
| 432. | Glicidol | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 74.08 | 556-52-5 | A3 | 2 ppm | |
| 433. | Glioxal | Irritación del tracto respiratorio superior; metaplasia de laringe | 58.04 | 107-22-2 | A4, SEN | 0.1 mg/m ³ (FV) | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------|
| 434. | Glutaraldehído, activado o inactivado | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel; daño a sistema nervioso central | 100.11 | 111-30-8 | A4, SEN, P | | 0.05 ppm |
| 435. | Grafito sintético | Neumoconiosis | varios | | | 10 mg/m ³ | |
| 436. | Grafito todas sus formas, excepto fibras de grafito | Neumoconiosis | 12.00 | 7782-42-5 | | ² mg/m ³ (R) | |
| 437. | Granos de avena, cebada y trigo, polvos | Bronquitis; irritación del tracto respiratorio superior; función pulmonar | varios | | | 4 mg/m ³ | |
| 438. | Hafnio y compuestos como Hf | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado | 178.49 varios | 7440-58-6 | | 0.5 mg/m ³ | |
| 439. | Halotano | Daño a sistema nervioso central; daño a hígado; vasodilatación | 197.39 | 151-67-7 | A4 | 50 ppm | |
| 440. | Harina, polvos | Asma; irritación del tracto respiratorio superior; bronquitis | varios | | SEN | 0.5 mg/m ³ (I) | |
| 441. | Helio | Asfixia | 4.00 | 7440-59-7 | (D) | | |
| 442. | Heptacloro | Daño a hígado | 373.32 | 76-44-8 | A3, PIEL | 0.05 mg/m ³ | |
| 443. | Heptano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 100.20 | 142-82-5 | | 400 ppm | 500 ppm |
| 444. | Hexaclorobenceno | Efecto de porfiria; daño a piel; daño a sistema nervioso central | 284.78 | 118-74-1 | A3, PIEL | 0.002 mg/m ³ | |
| 445. | Hexaclorobutadieno | Daño a riñón | 260.76 | 87-68-3 | A3, PIEL | 0.02 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|----------------------------------|--|--------|-----------|-----------|-----------------------|--------|
| 446. | Hexaclorociclopentadieno | Irritación del tracto respiratorio superior | 272.75 | 77-47-4 | A4 | 0.01 ppm | |
| 447. | Hexacloroetano | Daño a hígado y riñón | 236.74 | 67-72-1 | A3, PIEL | 1 ppm | |
| 448. | Hexacloronaftaleno | Daño a hígado; cloracné | 334.74 | 1335-87-1 | PIEL | 0.2 mg/m ³ | |
| 449. | Hexafluoroacetona | Daño testicular y riñón | 166.02 | 684-16-2 | PIEL | 0.1 ppm | |
| 450. | Hexafluoropropileno | Daño a riñón | 150.02 | 116-15-4 | | 0.1 ppm | |
| 451. | Hexafluoruro de azufre | Asfixia | 146.07 | 2551-62-4 | | 1000 ppm | |
| 452. | Hexafluoruro de selenio, como Se | Edema pulmonar | 192.96 | 7783-79-1 | | 0.05 ppm | |
| 453. | Hexafluoruro de telurio, como Te | Irritación del tracto respiratorio inferior | 241.61 | 7783-80-4 | | 0.02 ppm | |
| 454. | n-Hexano | Daño a sistema nervioso central; neuropatía periférica; irritación de ojos | 86.18 | 110-54-3 | PIEL, IBE | 50 ppm | |
| 455. | 1,6-Hexanodiamina | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 116.21 | 124-09-4 | | 0.5 ppm | |
| 456. | 1-Hexeno | Daño a sistema nervioso central | 84.16 | 592-41-6 | | 50 ppm | |
| 457. | Hexilenglicol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 118.17 | 107-41-5 | P | | 25 ppm |
| 458. | Hidracina | Cáncer del tracto respiratorio superior | 32.05 | 302-01-2 | A3, PIEL | 0.01 ppm | |
| 459. | Hidrógeno | Asfixia | 1.01 | 1333-74-0 | (D) | | |
| 460. | Hidroquinona | Irritación de ojos; daño a ojos | 110.11 | 123-31-9 | A3, SEN | 1 mg/m ³ | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------------|--|------------------|------------|----|-------------------------|---------|
| 461. | Hidróxido de calcio | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 74.10 | 1305-62-0 | | 5 mg/m3 | |
| 462. | Hidróxido de cesio | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 149.92 | 21351-79-1 | | 2 mg/m3 | |
| 463. | Hidróxido de potasio | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 56.10 | 1310-58-3 | P | | 2 mg/m3 |
| 464. | Hidróxido de sodio | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 40.01 | 1310-73-2 | P | | 2 mg/m3 |
| 465. | Hidroxitolueno butilado, BHT | Irritación del tracto respiratorio superior | 220.34 | 128-37-0 | A4 | 2 mg/m3 ^(FV) | |
| 466. | Hidruro de antimonio | Irritación del tracto respiratorio inferior; hemólisis; daño a riñón | 124.78 | 7803-52-3 | | 0.1 ppm | |
| 467. | Hidruro de litio | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 7.95 | 7580-67-8 | | 0.025 mg/m3 | |
| 468. | Hierro dicitropentadienilo como Fe | Daño a hígado | 186.03 | 102-54-5 | | 10 mg/m3 | |
| 469. | Hierro, sales solubles, como Fe | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 55.84 varios | 7439-89-6 | | 1 mg/m3 | |
| 470. | Indeno | Daño a hígado | 116.15 | 95-13-6 | | 5 ppm | |
| 471. | Indio y compuestos, como In | Edema pulmonar; neumonitis; erosión dental; malestar | 114.82 varios | 7440-74-6 | | 0.1 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|-----------------|-----------|------------------------|-----------------------------|--------|
| 472. | Isobutano | Daño a sistema nervioso central; sensibilizante cardíaco | 58.12 | 75-28-5 | | 1000 ppm | |
| 473. | Isobutanol | Irritación de ojos y piel | 74.12 | 78-83-1 | | 50 ppm | |
| 474. | Isobuteno | Irritación del tracto respiratorio superior; efecto en el peso del cuerpo | 56.11 | 115-11-7 | A4 | 250 ppm | |
| 475. | Isocianato de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 57.05 | 624-83-9 | PIEL | 0.02 ppm | |
| 476. | Isocianurato de triglicidilo | Daño a órgano reproductor masculino | 297.25 | 2451-62-9 | | 0.05 mg/m3 | |
| 477. | Isoforona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central; fatiga; malestar | 138.21 | 78-59-1 | A3, P | | 5 ppm |
| 478. | Isopentano | Neuropatía periférica | 72.15 | 78-78-4 | | 600 ppm | |
| 479. | Isopropil glicidil éter, IGE | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; dermatitis | 116.18 | 4016-14-2 | | 50 ppm | 75 ppm |
| 480. | Isopropilamina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos | 59.08 | 75-31-0 | | 5 ppm | 10 ppm |
| 481. | N-Isopropilamilina | Metahemoglobinemia | 135.21 | 768-52-5 | PIEL, IBE _m | 2 ppm | |
| 482. | 2-Isopropoxietanol | Efecto hematológico | 104.15 | 109-59-1 | PIEL | 5 ppm | |
| 483. | Itrio y compuestos, como Y | Fibrosis pulmonar | 88.91 varios | 7440-65-5 | | 1 mg/m3 | |
| 484. | Lactato de n-butilo | Irritación del tracto respiratorio superior; dolor de cabeza | 146.19 | 138-22-7 | | 5 ppm | |
| 485. | Látex de caucho natural, como proteínas alergénicas inhalables | Sensibilizante respiratorio | varios | 9006-04-6 | SEN, PIEL | 0.0001 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 486. | Lindano | Daño a sistema nervioso central e hígado | 290.85 | 58-89-9 | A3, PIEL | 0.5 mg/m3 | |



| | | | | | | | |
|------|---|--|-----------------|-----------|----------------------------|--------------------------|------------|
| 487. | Madera de cedro rojo de occidente, polvos | Asma | varios | | A4, SEN | 0.5 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 488. | Madera de roble y haya, polvos | Función pulmonar | varios | | A1 | | |
| 489. | Madera de abedul, caoba, nogal, teca, polvos | Función pulmonar | varios | | A2 | | |
| 490. | Madera, todos los otros polvos de madera | Función pulmonar | varios | | A4 | | |
| 491. | Maderas, excepto cedro rojo, polvos | Función pulmonar | varios | | | 1 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 492. | Malatión | Inhibidor de la colinesterasa | 330.36 | 121-75-5 | A4, PIEL, IBE _A | 1 mg/m3 ^(FV) | |
| 493. | Manganeso y compuestos inorgánicos, como Mn | Daño a sistema nervioso central | 54.94 varios | 7439-96-5 | | 0.2 mg/m3 | |
| 494. | Mercurio como Hg, compuestos alquilos | Daño a sistema nervioso central y periférico; daño a riñón | varios | 7439-97-6 | PIEL | 0.01 mg/m3 | 0.03 mg/m3 |
| 495. | Mercurio como Hg, elemental y formas inorgánicas | Daño a sistema nervioso central; daño a riñón | varios | 7439-97-6 | A4, PIEL, IBE | 0.025 mg/m3 | |
| 496. | Mercurio como Hg, todas las formas de compuestos arilos excepto los compuestos alquilos | Daño a sistema nervioso central; daño a riñón | varios | 7439-97-6 | PIEL | 0.1 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------|--|--------|-----------|---------------------------------|---------------------------|---------|
| 497. | Metaacrilonitrilo | Irritación de ojos y piel; daño a sistema nervioso central | 67.09 | 126-98-7 | A4, PIEL | 1 ppm | |
| 498. | Metabisulfito de sodio | Irritación del tracto respiratorio superior | 190.13 | 7681-57-4 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 499. | Metacrilato de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; efecto en el peso corporal; edema pulmonar | 100.13 | 80-62-6 | A4, SEN | 50 ppm | 100 ppm |
| 500. | Metano | Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central | varios | 74-82-8 | | 1000 ppm | |
| 501. | Metanol | Dolor de cabeza; daño a ojos; náusea; mareo | 32.04 | 67-56-1 | PIEL, IBE | 200 ppm | 250 ppm |
| 502. | Metil acetileno | Daño a sistema nervioso central | 40.07 | 74-99-7 | | 1000 ppm | |
| 503. | Metil azinfós | Inhibidor de la colinesterasa | 317.34 | 86-50-0 | A4, PIEL, SEN, IBE _A | 0.2 mg/m3 ^(FV) | |
| 504. | α-Metil estireno | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón; daño a órgano reproductor femenino | 118.18 | 98-83-9 | A3 | 10 ppm | |
| 505. | Metil etil cetona, MEK | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central y periférico | 72.10 | 78-93-3 | IBE | 200 ppm | 300 ppm |
| 506. | Metil hidracina | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; cáncer de pulmón; daño a hígado | 46.07 | 60-34-4 | A3, PIEL | 0.01 ppm | |
| 507. | Metil isoamil cetona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central | 114.20 | 110-12-3 | | 20 ppm | |
| 508. | Metil isobutil cetona | Irritación del tracto respiratorio superior; mareo; dolor de cabeza | 100.16 | 108-10-1 | A3, IBE | 20 ppm | 75 ppm |
| 509. | Metil isopropil cetona | Daño a embrión/feto; toxicidad neonatal | 86.14 | 563-80-4 | | 20 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|-----------------------------|---|--------|------------|----------------------------|---------------------------|---------|
| 510. | Metil mercaptano | Daño a hígado | 48.11 | 74-93-1 | | 0.5 ppm | |
| 511. | 1-Metil naftaleno | Irritación del tracto respiratorio inferior; daño a pulmón | 142.20 | 90-12-0 | A4, PIEL | 0.5 ppm | |
| 512. | Metil n-amilcetona | Irritación de ojos y piel | 114.18 | 110-43-0 | | 50 ppm | |
| 513. | Metil n-butilcetona | Neuropatía periférica; daño testicular | 100.16 | 591-78-6 | PIEL, IBE | 5 ppm | 10 ppm |
| 514. | Metil paratión | Inhibidor de la colinesterasa | 263.20 | 298-00-0 | A4, PIEL, IBE _A | 0.2 mg/m3 ^(FV) | |
| 515. | Metil propil cetona | Función pulmonar; irritación de ojos | 86.17 | 107-87-9 | | | 150 ppm |
| 516. | Metil sulfometuron | Efecto hematológico | 364.38 | 74222-97-2 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 517. | Metil terc-butil éter, MTBE | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón | 88.17 | 1634-04-4 | A3 | 50 ppm | |
| 518. | Metil vinil cetona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 70.10 | 78-94-4 | PIEL, SEN, P | | 0.2 ppm |

| | | | | | | | |
|------|---|---|--------|------------|---------------------------------|----------------------------|----------|
| 519. | (Metil-2-metoxietoxi) propanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 148.20 | 34590-94-8 | PIEL | 100 ppm | 150 ppm |
| 520. | 4-Metil-2-pentanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 102.18 | 108-11-2 | PIEL | 25 ppm | 40 ppm |
| 521. | Metilacetileno-propadieno, mezcla | Daño a sistema nervioso central | 40.07 | 59355-75-8 | | 1000 ppm | 1250 ppm |
| 522. | Metital | Daño a sistema nervioso central; irritación de ojos | 76.10 | 109-87-5 | | 1000 ppm | |
| 523. | Metilamina | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 31.06 | 74-89-5 | | 5 ppm | 15 ppm |
| 524. | N-Metilnilina | Metahemoglobinemia; daño a sistema nervioso central | 107.15 | 100-61-8 | PIEL, IBE _M | 0.5 ppm | |
| 525. | Metilciclohexano | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; daño a hígado y riñón | 98.19 | 108-87-2 | | 400 ppm | |
| 526. | Metilciclohexanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 114.19 | 25639-42-3 | | 50 ppm | |
| 527. | o-Metilciclohexanona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 112.17 | 583-60-8 | PIEL | 50 ppm | 75 ppm |
| 528. | 2-Metilciclopentadieniltricarbonilo de manganeso, como Mn | Daño a sistema nervioso central; daño a pulmón, hígado y riñón | 218.10 | 12108-13-3 | PIEL | 0.2 mg/m3 | |
| 529. | Metil demetón | Inhibidor de la colinesterasa | 230.30 | 8022-00-2 | PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 530. | S-Metil demetón | Inhibidor de la colinesterasa | 230.30 | 919-86-8 | A4, PIEL, SEN, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 531. | Metilen bis(4-ciclohexilisocianato) | Irritación del tracto respiratorio inferior; sensibilizante respiratorio | 262.35 | 5124-30-1 | | 0.005 ppm | |
| 532. | 4,4'-Metilen dianilina | Daño a hígado | 198.26 | 101-77-9 | A3, PIEL | 0.1 ppm | |
| 533. | 4,4'-Metilen, bis(2-clorcanilina), MBOCA | Cáncer de vejiga; metahemoglobinemia | 267.17 | 101-14-4 | A2, PIEL, IBE | 0.01 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|---------------------|---|--------|------------|----------------------|-----------|----------|
| 534. | 2-Metilhexano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 100.20 | 591-76-4 | | 400 ppm | 500 ppm |
| 535. | 3-Metilhexano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior | 100.20 | 589-34-4 | | 400 ppm | 500 ppm |
| 536. | 2-Metilnaftaleno | Irritación del tracto respiratorio inferior; daño a pulmón | 142.20 | 91-57-6 | A4, PIEL | 0.5 ppm | |
| 537. | 2-Metilpentano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 86.17 | 107-83-5 | | 500 ppm | 1000 ppm |
| 538. | 3-Metilpentano | Daño a sistema nervioso central; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 86.17 | 96-14-0 | | 500 ppm | 1000 ppm |
| 539. | Metomilo | Inhibidor de la colinesterasa | 162.20 | 16752-77-5 | A4, IBE _A | 2.5 mg/m3 | |
| 540. | 1-Metoxi-2-propanol | Irritación de ojos; daño a sistema nervioso central | 90.12 | 107-98-2 | | 100 ppm | 150 ppm |

| | | | | | | | |
|------|---|--|-----------------|------------|------------------------------------|--|--------|
| 541. | Metoxicloro | Daño a sistema nervioso central; daño a hígado | 345.65 | 72-43-5 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 542. | 2-Metoxietanol | Efecto hematológico; efecto al sistema reproductor | 76.09 | 109-86-4 | PIEL, IBE | 0.1 ppm | |
| 543. | 4-Metoxifenol | Irritación de ojos; daño a piel | 124.15 | 150-76-5 | | 5 mg/m3 | |
| 544. | Metribuzín | Daño a hígado; efecto hematológico | 214.28 | 21087-64-9 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 545. | Mevinfós | Inhibidor de la colinesterasa | 224.16 | 7786-34-7 | A4, PIEL, IBE _A | 0.01 mg/m3 ^(FV) | |
| 546. | Mica | Neumoconiosis | 797.00 | 12001-26-2 | | 3 mg/m3 ^(R) | |
| 547. | Molibdeno, compuestos solubles, como Mo | Irritación del tracto respiratorio inferior | 95.95 varios | 7439-98-7 | A3 | 0.5 mg/m3 ^(R) | |
| 548. | Molibdeno, metal y compuestos insolubles, como Mo | Irritación del tracto respiratorio inferior | 95.95 varios | 7439-98-7 | | 10 mg/m3 ^(I) 3 mg/m3 ^(R) | |
| 549. | Monocloruro de azufre | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 135.03 | 10025-67-9 | P | | 1 ppm |
| 550. | Monocrotófos | Inhibidor de la colinesterasa | 223.16 | 6923-22-4 | A4, PIEL, IBE _A | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 551. | Monohidrato de dibromuro diquat | Irritación del tracto respiratorio inferior; cataratas | 362.06 | 6385-62-2 | A4, PIEL | 0.5 mg/m3 ^(I) 0.1 mg/m3 ^(R) | |
| 552. | Monóxido de carbono | Carboxihemoglobinemia | 28.01 | 630-08-0 | IBE | 25 ppm | |
| 553. | Morfolina | Daño a ojos; irritación del tracto respiratorio superior | 87.12 | 110-91-8 | A4, PIEL | 20 ppm | |
| 554. | Naftaleno | Efecto hematológico; irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a ojos | 128.19 | 91-20-3 | A4, PIEL | 10 ppm | 15 ppm |
| 555. | β-Naftilamina | Cáncer de vejiga | 143.18 | 91-59-8 | A1 | ^(L) | |
| 556. | -Naftiltiourea, ANTU | Efecto en la tiroides; náusea | 202.27 | 86-88-4 | A4, PIEL | 0.3 mg/m3 | |
| 557. | Naled | Inhibidor de la colinesterasa | 380.79 | 300-76-5 | A4, PIEL, SEN, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 558. | Negro de humo | Bronquitis | 12.00 | 1333-86-4 | A3 | 3 mg/m3 ^(I) | |
| 559. | Neón | Asfixia | 20.18 | 7440-01-9 | ^(D) | | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|--------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 560. | Nicotina | Daño a sistema nervioso central y gastrointestinal; daño cardíaco | 162.23 | 54-11-5 | PIEL | 0.5 mg/m3 | |
| 561. | Níquel, compuestos inorgánicos insolubles, como Ni | Cáncer de pulmón | varios | | A1 | 0.2 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 562. | Níquel, compuestos inorgánicos solubles, como Ni | Daño a pulmón; cáncer nasal | varios | | A4 | 0.1 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 563. | Níquel, elemental, como Ni | Dermatitis; neumoconiosis | 58.71 | 7440-02-0 | A5 | 1.5 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 564. | Níquel carbonilo, como Ni | Neumonitis química | 170.73 | 13463-39-3 | | 0.05 ppm | |
| 565. | Níquel subsulfuro, como Ni | Cáncer de pulmón | 240.19 | 12035-72-2 | A1 | 0.1 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 566. | Nitrapirina | Daño a hígado | 230.93 | 1929-82-4 | A4 | 10 mg/m3 | 20 mg/m3 |
| 567. | Nitrato de n-propilo | Náusea; dolor de cabeza | 105.09 | 627-13-4 | IBE _M | 25 ppm | 40 ppm |
| 568. | Nitrito de isobutilo | Vasodilatación; metahemoglobinemia | 103.12 | 542-56-3 | A3, IBE _M , P | | 1 ppm ^(FV) |
| 569. | p-Nitroanilina | Daño a hígado; irritación de ojos; metahemoglobinemia | 138.12 | 100-01-6 | A4, PIEL, IBE _M | 3 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|---|--|--------|------------|------------------------|--------------------------|-----------|
| 570. | Nitrobenzeno | Metahemoglobinemia | 123.11 | 98-95-3 | A3, PIEL, IBE | 1 ppm | |
| 571. | 4-Nitrodifenilo | Cáncer de vejiga | 199.20 | 92-93-3 | A2, PIEL | (L) | |
| 572. | Nitroetano | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central y daño a hígado | 75.07 | 79-24-3 | | 100 ppm | |
| 573. | Nitrógeno | Asfixia | 14.01 | 7727-37-9 | | (D) | |
| 574. | Nitroglicerina, NG | Vasodilatación | 227.09 | 55-63-0 | PIEL | 0.05 ppm | |
| 575. | Nitrometano | Efecto en la tiroides; irritación del tracto respiratorio superior; daño a pulmón | 61.04 | 75-52-5 | A3 | 20 ppm | |
| 576. | 5-Nitro-o-toluidina | Daño a hígado | 152.16 | 99-55-8 | A3 | 1 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 577. | 1-Nitropropano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a hígado | 89.09 | 108-03-2 | A4 | 25 ppm | |
| 578. | 2-Nitropropano | Cáncer de hígado; daño a hígado | 89.09 | 79-46-9 | A3 | 10 ppm | |
| 579. | N-Nitrosodimetilamina | Cáncer de hígado y riñón; daño a hígado | 74.08 | 62-75-9 | A3, PIEL | (L) | |
| 580. | 2-Nitrotolueno | Metahemoglobinemia | 137.13 | 88-72-2 | PIEL, IBE _M | 2 ppm | |
| 581. | 3-Nitrotolueno | Metahemoglobinemia | 137.13 | 99-08-1 | PIEL, IBE _M | 2 ppm | |
| 582. | 4-Nitrotolueno | Metahemoglobinemia | 137.13 | 99-99-0 | PIEL, IBE _M | 2 ppm | |
| 583. | Nonano | Daño a sistema nervioso central | 128.26 | 111-84-2 | | 200 ppm | |
| 584. | Octacloronaftaleno | Daño a hígado | 403.74 | 2234-13-1 | PIEL | 0.1 mg/m3 | 0.3 mg/m3 |
| 585. | Octano, todos sus isómeros | Irritación del tracto respiratorio superior | 114.22 | 111-65-9 | | 300 ppm | |
| 586. | p,p'-Oxibis (bencenosulfonil hidracina) | Efecto teratogénico | 358.40 | 80-51-3 | | 0.1 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 587. | Oxicloruro de fósforo | Irritación del tracto respiratorio superior | 153.35 | 10025-87-3 | | 0.1 ppm | |
| 588. | Óxido de aluminio | Irritación del tracto respiratorio, ojos y piel | 101.96 | 1344-28-1 | | 10 mg/m3 | |
| 589. | Óxido de boro | Irritación de ojos y tracto respiratorio superior | 69.64 | 1303-86-2 | | 10 mg/m3 | |



| | | | | | | | |
|------|-----------------------------|---|--------|------------|----|---|-------------------------|
| 590. | Óxido de cadmio, como Cd | Cáncer de pulmón y próstata; irritación del tracto respiratorio; daño a riñón | 128.41 | 1306-19-0 | A1 | 0.01 mg/m3 ^(I) 0.002 mg/m3 ^(R) | |
| 591. | Óxido de calcio | Irritación del tracto respiratorio superior | 56.08 | 1305-78-8 | | 2 mg/m3 | |
| 592. | Óxido de cinc | Fiebre por humos metálicos | 81.37 | 1314-13-2 | | 2 mg/m3 ^(R) | 10 mg/m3 ^(R) |
| 593. | Óxido de difenilo o-clorado | Cloracné; daño a hígado | 377.00 | 31242-93-0 | | 0.5 mg/m3 | |
| 594. | Óxido de dinitrógeno | Daño a sistema nervioso central; efecto hematológico; daño a embrión/feto | 44.02 | 10024-97-2 | A4 | 50 ppm | |
| 595. | Óxido de etileno | Cáncer; daño a sistema nervioso central | 44.05 | 75-21-8 | A2 | 1 ppm | |
| 596. | Óxido de hierro | Neumoconiosis | 159.70 | 1309-37-1 | A4 | 5 mg/m3 ^(R) | |

| | | | | | | | |
|------|---|--|--------|------------|------------------|---|-----------|
| 597. | Óxido de magnesio | Irritación de ojos y a sistema respiratorio | 40.32 | 1309-48-4 | A4 | 10 mg/m3 ^(I) | |
| 598. | Óxido de mesitilo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 98.14 | 141-79-7 | | 15 ppm | 25 ppm |
| 599. | Óxido de nitrógeno | Irritación del tracto respiratorio superior; hipoxia/cianosis; forma nitrosilo-hemoglobina | 30.01 | 10102-43-9 | IBE _M | 25 ppm | |
| 600. | Óxido de propileno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 58.08 | 75-56-9 | A3, SEN | 2 ppm | |
| 601. | Ozono | Función pulmonar | 48.00 | 10028-15-6 | P | | 0.1 ppm |
| 602. | Ozono carga de trabajo pesado, moderado o ligero (2 horas) | Función pulmonar | 48.00 | 10028-15-6 | A4 | 0.20 ppm | |
| 603. | Ozono trabajo ligero | Función pulmonar | 48.00 | 10028-15-6 | A4 | 0.10 ppm | |
| 604. | Ozono trabajo moderado | Función pulmonar | 48.00 | 10028-15-6 | A4 | 0.08 ppm | |
| 605. | Ozono trabajo pesado | Función pulmonar | 48.00 | 10028-15-6 | A4 | 0.05 ppm | |
| 606. | Paracuat como el catión | Daño a pulmón | 257.18 | 4685-14-7 | | 0.5 mg/m3 0.1 mg/m3 ^(R) | |
| 607. | Parafina, humos | Irritación del tracto respiratorio superior; náusea | varios | 8002-74-2 | | 2 mg/m3 | |
| 608. | Paratión | Inhibidor de la colinesterasa | 291.27 | 56-38-2 | A4, PIEL, IBE | 0.05 mg/m3 ^(FV) | |
| 609. | Partículas insolubles o poco solubles no especificadas de otra manera | | varios | | (X) | 10 mg/m3 ^(I) 3 mg/m3 ^(R) | |
| 610. | Pentaborano | Daño a sistema nervioso central y convulsión | 63.17 | 19624-22-7 | | 0.005 ppm | 0.015 ppm |
| 611. | Pentacarbonilo de hierro, como Fe | Edema pulmonar; daño a sistema nervioso central | 195.90 | 13463-40-6 | | 0.1 ppm | 0.2 ppm |
| 612. | Pentaclorofenol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central y cardiaco | 266.35 | 87-86-5 | A3, PIEL, IBE | 0.5 mg/m3 | |
| 613. | Pentacloronaftaleno | Daño a hígado; cloracné | 300.40 | 1321-64-8 | PIEL | 0.5 mg/m3 | |
| 614. | Pentacloronitrobenzeno | Daño a hígado | 295.36 | 82-68-8 | A4 | 0.5 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|-------------------------|--|--------|------------|------|----------|----------|
| 615. | Pentacloruro de fósforo | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 208.24 | 10026-13-8 | | 0.1 ppm | |
| 616. | Pentaeritritol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 136.15 | 115-77-5 | | 10 mg/m3 | |
| 617. | Pentafluoruro de azufre | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a pulmón | 254.11 | 5714-22-7 | P | | 0.01 ppm |
| 618. | Pentafluoruro de bromo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 174.92 | 7789-30-2 | | 0.1 ppm | |
| 619. | Pentano | Neuropatía periférica | 72.15 | 109-66-0 | | 600 ppm | |
| 620. | 2,4-Pentanodiona | Neurotoxicidad; daño a sistema nervioso central | 100.12 | 123-54-6 | PIEL | 20 ppm | |
| 621. | Pentasulfuro de fósforo | Irritación del tracto respiratorio superior | 222.29 | 1314-80-3 | | 1 mg/m3 | 3 mg/m3 |

| | | | | | | | |
|------|---|--|------------------|------------|------------------------|----------------------------|----------|
| 622. | Pentóxido de vanadio, como V | Irritación del tracto respiratorio superior e inferior | 181.88 | 1314-62-1 | A3 | 0.05 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 623. | Perclorometil mercaptano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 185.87 | 594-42-3 | | 0.1 ppm | |
| 624. | Perfluorisobutileno | Irritación del tracto respiratorio superior; efecto hematológico | 200.04 | 382-21-8 | P | | 0.01 ppm |
| 625. | Perfluorobutil etileno | Efecto hematológico | 246.10 | 19430-93-4 | | 100 ppm | |
| 626. | Perfluoroctanoato de amonio | Daño a hígado | 431.00 | 3825-26-1 | A3, PIEL | 0.01 mg/m3 | |
| 627. | Peróxido de dibenzoilo | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 242.22 | 94-36-0 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 628. | Peróxido de hidrógeno | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 34.02 | 7722-84-1 | A3 | 1 ppm | |
| 629. | Peróxido de metil etil cetona | Irritación de ojos y piel; daño a hígado y riñón | 176.24 | 1338-23-4 | P | | 0.2 ppm |
| 630. | Persulfatos, como S2O8 | Irritación de piel | varios | | | 0.1 mg/m3 | |
| 631. | Picloram | Daño a hígado y riñón | 241.48 | 1918-02-1 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 632. | Pindona | Coagulación | 230.25 | 83-26-1 | | 0.1 mg/m3 | |
| 633. | -Pino | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central | 136.00 | 80-56-8 | A4, SEN | 20 ppm | |
| 634. | -Pino | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño pulmonar y a sistema nervioso central | 136.00 | 127-91-3 | A4, SEN | 20 ppm | |
| 635. | Piperacina y sales, como piperacina | Sensibilizante respiratorio; asma | 86.14 | 110-85-0 | A4, SEN | 0.03 ppm ^(FV) | |
| 636. | Piretrum | Daño a hígado; irritación del tracto respiratorio inferior | varios | 8003-34-7 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 637. | Piridina | Irritación de piel; daño a hígado y riñón | 79.10 | 110-86-1 | A3 | 1 ppm | |
| 638. | Pirofosfato de tetraetilo, TEPP | Inhibidor de la colinesterasa | 290.20 | 107-49-3 | PIEL, IBE _A | 0.01 mg/m3 ^(FV) | |
| 639. | Plata y compuestos, metal, polvos y humos | Argiria | 107.87 varios | 7440-22-4 | | 0.1 mg/m3 | |
| 640. | Plata y compuestos solubles, como Ag | Argiria | varios | 7440-22-4 | | 0.01 mg/m3 | |
| 641. | Platino, metal | Asma; irritación del tracto respiratorio superior | 195.09 | 7440-06-4 | | 1 mg/m3 | |



| | | | | | | | |
|------|---|---|------------------|-----------|---------|-------------|---------|
| 642. | Platino y sales solubles, como Pt | Asma; irritación del tracto respiratorio superior | varios | | | 0.002 mg/m3 | |
| 643. | Plomo y compuestos inorgánicos, como Pb | Daño a sistema nervioso central y periférico; efecto hematológico | 207.20 varios | 7439-92-1 | A3, IBE | 0.05 mg/m3 | |
| 644. | Propano | Sensibilizante cardiaco; daño a sistema nervioso central | 44.10 | 74-98-6 | | 1000 ppm | |
| 645. | 2-Propanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 60.09 | 67-63-0 | A4, IBE | 200 ppm | 400 ppm |
| 646. | n-Propanol | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 60.09 | 71-23-8 | A4 | 100 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|------------------|------------|----------------------|--------------------------|---------|
| 647. | 1,3-Propanosultona | Cáncer | 122.14 | 1120-71-4 | A3 | (L) | |
| 648. | Propilenimina | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a riñón | 57.09 | 75-55-8 | A3, PIEL | 0.2 ppm | 0.4 ppm |
| 649. | Propileno | Asfixia; irritación del tracto respiratorio superior | 42.08 | 115-07-1 | A4 | 500 ppm | |
| 650. | -Propiolactona | Cáncer de piel; irritación del tracto respiratorio superior | 72.06 | 57-57-8 | A3 | 0.5 ppm | |
| 651. | Propionaldehído | Irritación del tracto respiratorio superior | 58.10 | 123-38-6 | | 20 ppm | |
| 652. | Propoxur | Inhibidor de la colinesterasa | 209.24 | 114-26-1 | A3, IBE _A | 0.5 mg/m3 | |
| 653. | Queroseno | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño a sistema nervioso central | varios | 8008-20-6 | A3, PIEL | 200 mg/m3 ^(P) | |
| 654. | Queroseno hidrodesulfurizado | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño a sistema nervioso central | varios | 64742-81-0 | A3, PIEL | 200 mg/m3 ^(P) | |
| 655. | Quinona | Irritación de ojos; daño a piel | 108.09 | 106-51-4 | | 0.1 ppm | |
| 656. | Resorcinol | Irritación de ojos y piel | 110.11 | 108-46-3 | A4 | 10 ppm | 20 ppm |
| 657. | Rodio, compuestos solubles, como Rh | Asma | varios | 7440-16-6 | A4 | 0.01 mg/m3 | |
| 658. | Rodio, metal y compuestos insolubles, como Rh | Metal = irritación del tracto respiratorio superior; Insoluble = irritación del tracto respiratorio inferior | 102.91 varios | 7440-16-6 | A4 | 1 mg/m3 | |
| 659. | Ronnel | Inhibidor de la colinesterasa | 321.57 | 299-84-3 | A4, IBE _A | 5 mg/m3 ^(FV) | |
| 660. | Rotenona | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 391.41 | 83-79-4 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 661. | Sacarosa | Erosión dental | 342.30 | 57-50-1 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 662. | Selenio y compuestos, como Se | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 78.96 varios | 7782-49-2 | | 0.2 mg/m3 | |
| 663. | Seleniuro de hidrógeno, como Se | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; náusea | 80.98 | 7783-07-5 | | 0.05 ppm | |
| 664. | Sesona | Irritación gastrointestinal | 309.13 | 136-78-7 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 665. | Silicato de calcio, sin fibras sintéticas | Irritación del tracto respiratorio superior | 116.16 | 1344-95-2 | A4 | 10 mg/m3 ^(E) | |
| 666. | Silicato de etilo | Irritación del tracto respiratorio | 208.30 | 78-10-4 | | 10 ppm | |

superior y ojos; daño a riñón

| | | | | | | | |
|------|-----------------------------|--|--------|------------|----|----------------------------|--|
| 667. | Silicato de metilo | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a ojos | 152.22 | 681-84-5 | | 1 ppm | |
| 668. | Silice, cristalina- -cuarzo | Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón | 60.09 | 14808-60-7 | A2 | 0.025 mg/m3 ^(R) | |
| 669. | Silice, Cristobalita | Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón | 60.09 | 14464-46-1 | A2 | 0.025 mg/m3 ^(R) | |
| 670. | Silice, Trípolis | Fibrosis pulmonar; cáncer de pulmón | 60.09 | 1317-95-9 | A2 | 0.025 mg/m3 ^(R) | |

| | | | | | | | |
|------|--|--|------------------|------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 671. | Subtilisinas | Irritación del tracto respiratorio superior, inferior y piel; asma | varios | 1395-21-7 | P | | 0.00006 mg/m3 |
| 672. | Subtilisinas, como enzima pura cristalina al 100% | Irritación del tracto respiratorio superior, inferior y piel; asma | 28.00 | 9014-01-1 | P | | 0.00006 mg/m3 |
| 673. | Sulfamato de amonio | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 114.13 | 7773-06-0 | | 10 mg/m3 | |
| 674. | Sulfato cálcico di-hidratado | Síntomas nasales | 172.20 | 10101-41-4 | | 10 mg/m3 ^(I) | |
| 675. | Sulfato cálcico hidratado | Síntomas nasales | 172.20 | 13397-24-5 | | 10 mg/m3 ^(I) | |
| 676. | Sulfato de bario | Neumoconiosis | 233.43 | 7727-43-7 | | 10 mg/m3 | |
| 677. | Sulfato de calcio anhidro | Síntomas nasales | 136.14 | 7778-18-9 | | 10 mg/m3 ^(I) | |
| 678. | Sulfato de calcio hemi-hidratado | Síntomas nasales | 145.16 | 10034-76-1 | | 10 mg/m3 ^(I) | |
| 679. | Sulfato de dimetilo | Irritación de ojos y piel | 126.10 | 77-78-1 | A3, PIEL | 0.1 ppm | |
| 680. | Sulfotep | Inhibidor de la colinesterasa | 322.30 | 3689-24-5 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 681. | Sulfuro de carbonilo | Daño a sistema nervioso central | 60.08 | 463-58-1 | | 5 ppm | |
| 682. | Sulfuro de dimetilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 62.14 | 75-18-3 | | 10 ppm | |
| 683. | Sulfuro de hidrógeno | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central | 34.08 | 7783-06-4 | | 1 ppm | 5 ppm |
| 684. | Sulprofós | Inhibidor de la colinesterasa | 322.43 | 35400-43-2 | A4, PIEL, IBE _A | 0.1 mg/m3 ^(FV) | |
| 685. | 2,4,5-T | Daño a sistema nervioso periférico | 255.49 | 93-76-5 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 686. | Talco con fibras de asbesto | Neumoconiosis; cáncer de pulmón; mesotelioma | varios | | A1 | 0.1 f/cm3 ^(F) | |
| 687. | Talco sin fibras de asbesto | Función pulmonar; fibrosis pulmonar | varios | 14807-96-6 | A4 | | 2 mg/m3 ^(R,E) |
| 688. | Talio y compuestos, como TI | Daño gastrointestinal; neuropatía periférica | 204.37 varios | 7440-28-0 | PIEL | 0.02 mg/m3 ^(I) | |
| 689. | Teluro de bismuto, dopado como Bi2Te3 | Daño a pulmón | 800.83 | 1304-82-1 | A4 | 5 mg/m3 | |
| 690. | Teluro de bismuto, sin dopar como Bi2Te3 | Daño a pulmón | 800.83 | 1304-82-1 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 691. | Teluro y compuestos como Te, excepto telururo de hidrógeno | Halitosis | 127.60 varios | 13494-80-9 | | 0.1 mg/m3 | |
| 692. | Temefós | Inhibidor de la colinesterasa | 466.46 | 3383-96-8 | A4, PIEL, IBE _A | 1 mg/m3 ^(FV) | |
| 693. | Terbufós | Inhibidor de la colinesterasa | 288.45 | 13071-79-9 | A4, PIEL, IBE _A | 0.01 mg/m3 ^(FV) | |
| 694. | Terfenilos | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 230.31 | 26140-60-3 | P | | 5 mg/m3 |

| | | | | | | | |
|------|---------------------------------------|---|--------|------------|----|--------------------------|------------------------|
| 695. | Terfenilos hidrogenados no irradiados | Daño a hígado | 241.00 | 61788-32-7 | | 0.5 ppm | |
| 696. | Tetraborato de sodio pentahidratado | Irritación del tracto respiratorio superior | 291.35 | 12179-04-3 | A4 | 2 mg/m3 ⁽¹⁾ | 6 mg/m3 ⁽¹⁾ |
| 697. | 1,1,2,2-Tetrabromoetano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; edema pulmonar; daño a hígado | 345.70 | 79-27-6 | | 0.1 ppm ^(1FV) | |

| | | | | | | | |
|------|--|--|--------|------------|----------|-----------------------------|------------|
| 698. | Tetrabromuro de carbono | Irritación de ojos, tracto respiratorio superior y piel, daño a hígado | 331.65 | 558-13-4 | | 0.1 ppm | 0.3 ppm |
| 699. | 1,1,2,2-Tetracloro-1,2-difluoroetano | Daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central | 203.83 | 76-12-0 | | 50 ppm | |
| 700. | 1,1,1,2-Tetracloro-2,2-difluoroetano | Daño a hígado y riñón; daño a sistema nervioso central | 203.83 | 76-11-9 | | 100 ppm | |
| 701. | 1,1,2,2-Tetracloroetano | Daño a hígado | 167.86 | 79-34-5 | A3, PIEL | 1 ppm | |
| 702. | Tetracloroetileno | Daño a sistema nervioso central | 165.80 | 127-18-4 | A3, IBE | 25 ppm | 100 ppm |
| 703. | Tetracloronaftaleno | Daño a hígado | 265.96 | 1335-88-2 | | 2 mg/m3 | |
| 704. | Tetracloruro de carbono | Daño a hígado | 153.84 | 56-23-5 | A2, PIEL | 5 ppm | 10 ppm |
| 705. | Tetraetilo de plomo, como Pb | Daño a sistema nervioso central | 323.45 | 78-00-2 | A4, PIEL | 0.1 mg/m3 | |
| 706. | Tetrafluoroetileno | Daño a hígado y riñón; cáncer de hígado y riñón | 100.20 | 116-14-3 | A3 | 2 ppm | |
| 707. | Tetrafluoruro de azufre | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a pulmón | 108.07 | 7783-60-0 | P | | 0.1 ppm |
| 708. | Tetrahidrofurano | Irritación del tracto respiratorio superior; daño a sistema nervioso central; daño a riñón | 72.10 | 109-99-9 | A3, PIEL | 50 ppm | 100 ppm |
| 709. | Tetrahidruro de germanio | Efecto hematológico | 76.63 | 7782-65-2 | | 0.2 ppm | |
| 710. | Tetrahidruro de silicio | Irritación del tracto respiratorio superior y piel | 32.12 | 7803-62-5 | | 5 ppm | |
| 711. | Tetrakis(hidroxi metil)cloruro de fosfonio | Efecto en el peso del cuerpo; sistema nervioso central; hepático | 190.56 | 124-64-1 | A4 | 2 mg/m3 | |
| 712. | Tetrakis(hidroxi metil)sulfato de fosfonio | Efecto en el peso del cuerpo; sistema nervioso central; hepático | 406.26 | 55566-30-8 | A4, SEN | 2 mg/m3 | |
| 713. | Tetrametil succinonitrilo | Dolor de cabeza; náusea; convulsión | 136.20 | 3333-52-6 | PIEL | 0.5 ppm | |
| 714. | Tetrametilo de plomo, como Pb | Daño a sistema nervioso central | 267.33 | 75-74-1 | PIEL | 0.15 mg/m3 | |
| 715. | Tetranitrometano | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; cáncer tracto respiratorio superior | 196.04 | 509-14-8 | A3 | 0.005 ppm | |
| 716. | Tetnilo | Irritación del tracto respiratorio superior | 287.15 | 479-45-8 | | 1.5 mg/m3 | |
| 717. | Tetróxido de osmio, como Os | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 254.20 | 20816-12-0 | | 0.0002 ppm | 0.0006 ppm |
| 718. | 4,4'-Tobis (6-terc-butil-m-cresol) | Irritación del tracto respiratorio superior | 358.52 | 96-69-5 | A4 | 10 mg/m3 | |
| 719. | Tiram | Efecto en el peso del cuerpo y hematológico | 240.44 | 137-26-8 | A4, SEN | 0.05 mg/m3 ^(1FV) | |

| | | | | | | | |
|------|-------------|---|--------|----------|----------------------------|--------|--|
| 720. | o-Tolidina | Irritación de ojos y vejiga; daño a riñón; cáncer de vejiga; metahemoglobinemia | 212.28 | 119-93-7 | A3, PIEL | - | |
| 721. | Tolueno | Daño visual; daño a órgano reproductor femenino; pérdida del embarazo | 92.13 | 108-88-3 | A4, IBE | 20 ppm | |
| 722. | m-Toluidina | Irritación de ojos y vejiga; daño a riñón; metahemoglobinemia | 107.15 | 108-44-1 | A4, PIEL, IBE _M | 2 ppm | |

| | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|---|--------|------------|----------------------------|------------------------|----------|
| 723. | o-Toluidina | Irritación de ojos y vejiga; daño a riñón; metahemoglobinemia | 107.15 | 95-53-4 | A3, PIEL, IBE _M | 2 ppm | |
| 724. | p-Toluidina | Metahemoglobinemia | 107.15 | 106-49-0 | A3, PIEL, IBE _M | 2 ppm | |
| 725. | Tribromuro de boro | Irritación del tracto respiratorio superior | 250.57 | 10294-33-4 | P | | 1 ppm |
| 726. | Triclorfón | Inhibidor de la colinesterasa | 257.60 | 52-68-6 | A4, IBE _A | 1 mg/m3 ⁽¹⁾ | |
| 727. | 1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano | Daño a sistema nervioso central | 187.40 | 76-13-1 | A4 | 1000 ppm | 1250 ppm |
| 728. | 1,2,4-Triclorobenceno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 181.46 | 120-82-1 | P | | 5 ppm |
| 729. | 1,1,1-Tricloroetano | Daño a hígado; daño a sistema nervioso central | 133.42 | 71-55-6 | A4, IBE | 350 ppm | 450 ppm |
| 730. | 1,1,2-Tricloroetano | Daño a sistema nervioso central e hígado | 133.41 | 79-00-5 | A3, PIEL | 10 ppm | |
| 731. | Tricloroetileno | Daño a sistema nervioso central; decremento cognitivo; toxicidad renal | 131.40 | 79-01-6 | A2, IBE | 10 ppm | 25 ppm |
| 732. | Triclorofluorometano | Sensibilizante cardiaco | 137.38 | 75-69-4 | A4, P | | 1000 ppm |
| 733. | Tricloronaftaleno | Daño a hígado; cloracné | 231.51 | 1321-65-9 | PIEL | 5 mg/m3 | |
| 734. | 1,2,3-Tricloropropano | Daño a hígado y riñón; irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 147.43 | 96-18-4 | A3, PIEL | 10 ppm | |
| 735. | Tricloruro de fósforo | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 137.35 | 7719-12-2 | | 0.2 ppm | 0.5 ppm |
| 736. | Trietanolamina | Irritación de ojos y piel | 149.22 | 102-71-6 | | 5 mg/m3 | |
| 737. | Trietilamina | Daño visual | 101.19 | 121-44-8 | A4, PIEL | 1 ppm | 3 ppm |
| 738. | Trifluorobromometano | Daño a sistema nervioso central y cardiaco | 148.92 | 75-63-8 | | 1000 ppm | |
| 739. | Trifluoruro de boro | Irritación del tracto respiratorio inferior, neumoconiosis | 67.82 | 7637-07-2 | P | | 1 ppm |
| 740. | Trifluoruro de cloro | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a pulmón | 92.46 | 7790-91-2 | P | | 0.1 ppm |
| 741. | Trifluoruro de nitrógeno | Daño a hígado y riñón; metahemoglobinemia | 71.00 | 7783-54-2 | IBE _M | 10 ppm | |
| 742. | Trimetil benceno, mezcla de isómeros | Daño a sistema nervioso central; asma; efecto hematológico | 120.19 | 25551-13-7 | | 25 ppm | |
| 743. | Trimetilamina | Irritación del tracto respiratorio superior | 59.11 | 75-50-3 | | 5 ppm | 15 ppm |
| 744. | 2,4,6-Trinitrotolueno, TNT | Daño a hígado; metahemoglobinemia; catarata | 227.13 | 118-96-7 | PIEL, IBE _M | 0.1 mg/m3 | |
| 745. | Trióxido de antimonio, como Sb | Cáncer de pulmón; neumoconiosis | 291.50 | 1309-64-4 | A2 | (L) | |
| 746. | Trióxido de arsénico, como As | Cáncer de piel y pulmón | 197.84 | 1327-53-3 | A1 | 0.01 mg/m3 | |

| | | | | | | | |
|------|---|--|------------------|-----------|--|---------|----------|
| 747. | Tungsteno compuestos solubles, como W | Daño a sistema nervioso central; fibrosis pulmonar | 183.85 varios | 7440-33-7 | | 1 mg/m3 | 3 mg/m3 |
| 748. | Tungsteno metal y compuestos insolubles, como W | Irritación del tracto respiratorio inferior | 183.85 varios | 7440-33-7 | | 5 mg/m3 | 10 mg/m3 |

| | | | | | | | |
|------|--|--|------------------|------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| 749. | Turpentina | Irritación del tracto respiratorio superior y piel; daño a pulmón y a sistema nervioso central | 136.00 varios | 8006-64-2 | A4, SEN | 20 ppm | |
| 750. | Uranio natural, compuestos solubles e insolubles, como U | Daño a riñón | 238.03 varios | 7440-61-1 | A1, IBE | 0.2 mg/m3 | 0.6 mg/m3 |
| 751. | n-Valeraldehído | Irritación del tracto respiratorio superior, ojos y piel | 86.13 | 110-62-3 | | 50 ppm | |
| 752. | 4-Vinil ciclohexeno | Daño a órgano reproductor femenino y masculino | 108.18 | 100-40-3 | A3 | 0.1 ppm | |
| 753. | Vinil tolueno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos | 118.18 | 25013-15-4 | A4 | 50 ppm | 100 ppm |
| 754. | N-Vinil-2-pirrolidona | Daño a hígado | 111.16 | 88-12-0 | A3 | 0.05 ppm | |
| 755. | Warfarina | Coagulación | 308.32 | 81-81-2 | | 0.1 mg/m3 | |
| 756. | m-Xileno, '-diamina | Irritación de ojos, piel y gastrointestinal | 136.20 | 1477-55-0 | PIEL, P | | 0.1 mg/m3 |
| 757. | Xileno, mezcla | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 106.16 | 1330-20-7 | A4, IBE | 100 ppm | 150 ppm |
| 758. | m-Xileno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 106.16 | 108-38-3 | A4, IBE | 100 ppm | 150 ppm |
| 759. | o-Xileno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 106.16 | 95-47-6 | A4, IBE | 100 ppm | 150 ppm |
| 760. | p-Xileno | Irritación del tracto respiratorio superior y ojos; daño a sistema nervioso central | 106.16 | 106-42-3 | A4, IBE | 100 ppm | 150 ppm |
| 761. | Xilidina, mezcla de isómeros | Daño a hígado; metahemoglobinemia | 121.18 | 1300-73-8 | A3, PIEL, IBE _M | 0.5 ppm ^(IFV) | |
| 762. | Yodo | Irritación del tracto respiratorio superior; hipotiroidismo | 126.91 | 7553-56-2 | A4 | 0.01 ppm ^(IFV) | 0.1 ppm ^(V) |
| 763. | Yodoformo | Daño a sistema nervioso central | 393.78 | 75-47-8 | | 0.6 ppm | |
| 764. | Yoduro de metilo | Daño a ojos; daño a sistema nervioso central | 141.95 | 74-88-4 | PIEL | 2 ppm | |

I.1.1 Connotaciones, abreviaciones y notas de la Tabla I.1:

A1, A2, A3, A4 y A5: refieren la clasificación de las sustancias químicas en cancerígenas y se señalan cinco niveles:

A1 Carcinógeno confirmado en humanos

El agente es carcinógeno para los humanos, basado en evidencias de estudios epidemiológicos.

A2 Carcinógeno sospechoso en humanos

Los estudios aceptados como adecuados en calidad pero que son contradictorios e insuficientes para clasificar el agente como confirmado en humanos expuestos, o bien, el agente es carcinógeno en animales de experimentación, a dosis por rutas de exposición en sitios de tipo histológico o por mecanismos considerados relevantes a la exposición del personal ocupacionalmente expuesto.

El A2 es usado principalmente cuando la evidencia de carcinogenicidad en humanos es limitada y existe

suficiente evidencia de carcinogenicidad en animales de experimentación con relevancia al humano.

A3 Carcinógeno confirmado en animales con desconocimiento relevante para humanos

El agente es carcinógeno en animales de experimentación a dosis relativamente altas por vías de administración en sitios o tipos histológicos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el personal ocupacionalmente expuesto.

Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables.

A4 No clasificado como carcinógeno en humano

Agente que puede ser cancerígeno para humanos pero que no puede ser concluyentemente asegurado por falta de datos. Estudios in vitro o animales no proveen indicaciones de carcinogenicidad suficientes para clasificar al agente en una de las otras categorías.

A5 No sospechoso como carcinógeno humano

El agente no es sospechoso de ser un carcinógeno en humano basado en estudios epidemiológicos en humanos. Estos estudios tienen el seguimiento suficiente, historias confiables de exposición, dosis suficientemente elevadas y pruebas estadísticas con suficiente potencia, para concluir que la exposición al agente no conlleva un riesgo significativo de cáncer para los humanos.

Las evidencias sugieren que la ausencia de carcinogenicidad en animales de experimentación puede considerarse, siempre y cuando estén apoyadas en otros datos relevantes.

IBE Índice Biológico de Exposición recomendados por sustancia química.

IBE_A Índice Biológico de Exposición para plaguicidas que inhiben la acetilcolinesterasa.

IBE_M Índice Biológico de Exposición para inductores de la metahemoglobinina.

IBE_P Índice Biológico de Exposición por hidrocarburos aromáticos policíclicos.

P Cuando aparece esta connotación, el valor de la columna, **CT** o **P**, se refiere al valor límite de exposición pico (**VLE-P**); cuando no aparezca, se refiere al valor límite de exposición de corto tiempo (**VLE-CT**).

PIEL Capacidad de la sustancia química para absorberse a través de la piel, las membranas mucosas o los ojos en cantidades significativas, incrementando el riesgo por la exposición a ese contaminante del ambiente.

SEN La potencialidad de una sustancia química para producir sensibilización respiratoria o dérmica.

(D) Asfixiante simple: no puede ser recomendado un valor límite de exposición (**VLE**) para cada asfixiante simple debido a que el factor limitante es el oxígeno disponible. El contenido mínimo de oxígeno debe ser 18% en volumen bajo presión atmosférica normal, equivalente a una presión parcial del oxígeno de 17.99 kPa (35 torr). Las atmósferas deficientes en oxígeno no proporcionan advertencias adecuadas, ya que la mayoría de los asfixiantes simples son inodoros. Varios asfixiantes simples presentan peligro de explosión. Este factor debe considerarse al limitar la concentración del asfixiante.

(IFV) Fracción inhalable y vapor. Numerosos agentes químicos se presentan usualmente en el ambiente de trabajo en forma de materia particulada y su valor límite se expresa en mg/m³, aunque tenga su equivalencia en ppm. Sin embargo, debido a sus propiedades físico-químicas o condiciones de utilización, estos agentes pueden presentarse también en forma de vapor, por lo que las dos fases, materia particulada y vapor, presentes de modo simultáneo en el ambiente, contribuyen a la exposición.

La notación **IFV** indica que un agente químico tiene una presión de vapor lo suficientemente elevada como para poder presentarse en el ambiente en las dos formas: materia particulada y vapor.

En estos casos se tiene en cuenta la relación entre la concentración en el aire saturado de vapor y el **VLE-PPT**, asignando la notación cuando el cociente se encuentra entre 0.1 y 10.

Además de lo indicado, el higienista industrial debe también considerar la posible presencia de ambas fases para la correcta evaluación de la exposición en las operaciones, por ejemplo, de pulverización, en procesos que conlleven cambios de temperatura que puedan afectar al estado físico del agente químico o cuando una fracción significativa del vapor puede disolverse o adsorberse en las partículas de otra sustancia química, de la misma manera que los compuestos solubles en agua en ambientes con humedad elevada. (Véase C. Perez and S. C. Soderholm. Some chemicals requiring special consideration when deciding whether to sample the particle, vapor, or both phases of an atmosphere. Appl. Occup. Environ. Hyg. 6 (10), 859-864. 1991).

- (E) Este valor es para la materia particulada que contenga menos de un 1% de sílice cristalina y sin asbesto.
- (F) Fibras.
- (H) Solo Aerosol.
- (I) Fracción inhalable.
- (K) No debe ser superior a 2 mg/m³ de masa de partículas respirables.
- (L) Exposición por todas las rutas debe ser controlado a un nivel tan bajo como sea posible.
- (P) Aplicación restringida a condiciones en donde la exposición a aerosoles es despreciable.
- (R) Fracción respirable.
- (T) Fracción torácica.
- (V) Vapor y aerosol.
- (X) Materia particulada para la que no existe evidencia toxicológica sobre la cual establecer un valor límite de exposición (VLE). No obstante, es recomendable mantener las exposiciones por debajo del valor límite de exposición (VLE) indicado.

Dicho valor límite de exposición (VLE) sólo es aplicable a las materias particuladas que cumplan con las condiciones siguientes:

- Ø Que carezcan de un valor límite de exposición (VLE) específico;
- Ø Que sean insolubles o poco solubles en el agua o, preferentemente, en el fluido pulmonar acuoso, si se dispone de esa información, y
- Ø Que tengan toxicidad baja, es decir, que no sean citotóxicos, genotóxicos o que reaccionen químicamente, de cualquier otra forma, con el tejido pulmonar; ni emitan radiaciones ionizantes, causen sensibilización o cualquier otro efecto tóxico distinto del que pueda derivarse de su acumulación en el pulmón.

Apéndice II

Código de peligros de las sustancias químicas y su descripción

La clave alfanumérica del Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros de los Productos Químicos se integra por una letra y tres números:

- a) La letra "H" significa "indicación de peligro", por sus siglas en inglés "*hazard statement*";
- b) El primer dígito designa el tipo de peligro al que asigna la indicación, la cual es para los peligros siguientes:
"2" físicos, y
"3" para la salud, y
- c) Los dos números siguientes corresponden a la numeración consecutiva de los peligros según las

propiedades intrínsecas de la sustancia o la mezcla.

Código y descripción de Peligro para la Salud

- H304. Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.
- H330. Mortal si se inhala.
- H331. Tóxico si se inhala.
- H332. Nocivo si se inhala.
- H333. Puede ser nocivo si se inhala.
- H305. Puede ser nocivo en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.
- H334. Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala.
- H335. Puede irritar las vías respiratorias.
- H336. Puede provocar somnolencia o vértigo.
- H340. Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H341. Susceptible de provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H350. Puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H351. Susceptible de provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H360. Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H361. Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H370. Provoca daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).
- H371. Puede provocar daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).

H372. Provoca daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).

H373. Puede provocar daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa).

- (H300 + H330). Mortal en caso de ingestión o si se inhala.
- (H301 + H331). Tóxico en caso de ingestión o si se inhala.
- (H302 + H332). Nocivo en contacto o si se inhala.
- (H310 + H330). Mortal en contacto con la piel o si se inhala.
- (H311 + H331). Tóxico en contacto con la piel o si se inhala.
- (H312 + H332). Nocivo en contacto con la piel o si se inhala.
- (H303 + H333). Puede ser nocivo en caso de ingestión o si se inhala.
- (H313 + H333). Puede ser nocivo en contacto con la piel o si se inhala.
- (H303 + H313 + H333). Puede ser nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala.
- (H300 + H310 + H330). Mortal en caso de ingestión, en contacto con la piel.
- (H301 + H311 + H331). Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala.
- (H302 + H312 + H332). Nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala.

Guía A (No Normativa)

Ejemplo para el cálculo de los valores límite de exposición a mezclas contaminantes del ambiente laboral

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la presente Norma y **no es de cumplimiento obligatorio**.

Las ecuaciones para calcular los efectos aditivos, los efectos independientes y los efectos sinérgicos, se establecen en el numeral 10.4.1, incisos f), g) y h), de esta Norma.

A.1 Efecto aditivo

Cuando estén presentes dos o más sustancias químicas que actúen sobre el mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo, se deberá considerar principalmente su efecto aditivo.

En este caso, la suma de la relación de cada una de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (**CMA**) entre su valor límite de exposición (**VLE**), debe ser menor o igual que 1, para estar en cumplimiento.

Ejemplo:

En un ambiente de trabajo se encontró que el aire contiene 400 ppm de acetona (**VLE-PPT** 500 ppm); 150 ppm de acetato de sec-butilo (**VLE-PPT** 200 ppm), y 100 ppm de metil etil cetona (**VLE-PPT** 200 ppm).

$$\left[\frac{400}{500} + \frac{150}{200} + \frac{100}{200} = 0.80 + 0.75 + 0.5 = 2.05 > 1 \right]$$

Por lo tanto se rebasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (**VLE-PPT**) de la mezcla.

A.2 Caso especial del efecto aditivo

El caso especial del efecto aditivo se presenta cuando la fuente del contaminante es una mezcla líquida y se presume que la proporción de sus componentes en el ambiente laboral es similar al de la mezcla original.

Para evaluar el cumplimiento con el valor límite de exposición (**VLE**) de la mezcla, los instrumentos de muestreo en campo se deben de calibrar en el laboratorio para tener respuesta específica a esta mezcla aire-vapor, en forma cuantitativa y cualitativa, y también a concentraciones fraccionadas de esta mezcla.

Ejemplo: ½ del **VLE**; 1/10 del **VLE**; 2 veces el **VLE**; 10 veces el valor límite de exposición (**VLE**).

Ejemplo:

Se tiene una mezcla líquida que contiene:

50% de heptano con **VLE-PPT** = 400 ppm;

30% de metil cloroformo con **VLE-PPT** = 350 ppm, y

20% de tetracloroetileno con **VLE-PPT** = 25 ppm.

Fórmula de conversión 1 ppm = (24.45 / PM) mg / m³.

Para:

Heptano PM = 100.20

mg / m³ = (100.20 / 24.45) 400 ppm = 1639.26 mg / m³

(1 mg / m³ = 0.244 ppm)

Metil cloroformo PM = 133.42

mg / m³ = (133.42 / 24.45) 350 ppm = 1909.89 mg / m³

(1 mg / m³ = 0.183 ppm)

Tetracloroetileno PM = 165.8

mg / m³ = (165.8 / 24.45) 25 ppm = 169.52 mg / m³

(1 mg / m³ = 0.1474 ppm)

Se asume que la mezcla se evapora totalmente.

$$VLE_{(mezcla)} = \frac{1}{\frac{0.5}{1639.26} + \frac{0.3}{1909.89} + \frac{0.2}{169.52}} = \frac{1}{0.00030 + 0.00016 + 0.00118} = 626.5664 \text{ mg / m}^3$$

De esta mezcla el:

50% o (626.5664) (0.5) = 313.2832 mg/m³ es de heptano;

30% o (626.5664) (0.3) = 187.9699 mg/m³ es de metil cloroformo, y

20% o (626.5664) (0.2) = 125.3133 mg/m³ es de tetracloroetileno.

Estos valores se convierten a ppm del modo siguiente:

Heptano (313.2832 mg/m³) (0.244) = 76.441 ppm;

Metil cloroformo (187.9699 mg/m³) (0.183) = 34.398 ppm, y

Tetracloroetileno (125.3133 mg/m³) (0.1474) = 18.045 ppm.

VLE-PPT de la mezcla = 76.441 + 34.398 + 18.045 = 128.884 ppm.

A.3 Efectos independientes

Cuando los efectos principales de los distintos contaminantes presentes en el ambiente laboral son independientes, se pueden hacer excepciones a esta regla, como ocurre cuando los distintos componentes de la mezcla producen efectos puramente locales en distintos órganos del cuerpo.

En tales casos, se rebasa el valor límite de exposición (**VLE**), cuando al menos un resultado de la misma serie tiene un valor mayor que la unidad.

Ejemplo:

Una mezcla de contaminantes contiene 0.045 mg/m³ de plomo (**VLE-PPT** = 0.05 mg/m³) y 0.198 mg/m³ de sulfúrico (**VLE-PPT** = 0.2 mg/m³).

$$\frac{0.045}{0.05} = 0.9, \quad \frac{0.198}{0.2} = 0.99$$

Por lo que no se rebasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (**VLE-PPT**).

A.4 Efectos sinérgicos

Con algunas combinaciones de contaminantes del ambiente laboral, pueden darse efectos de acción sinérgica o potencializadora. En tales casos, por el momento deben ser determinados individualmente.

Estos contaminantes potenciadores o sinérgicos no son necesariamente nocivos por sí mismos.

También es posible potenciar los efectos de la exposición a dichos contaminantes por vías de ingreso diferentes a la inhalación, por ejemplo, la ingestión de alcohol y la inhalación de un narcótico como el tricloroetileno.

El efecto sinérgico se presenta de manera característica a concentraciones altas y con menor probabilidad si son bajas.

Ejemplos de procesos típicamente asociados a dos o más contaminantes ambientales nocivos son la soldadura, la voladura con explosivos, la pintura, el laqueado, ciertas operaciones de fundición, los humos de escape de los motores de diesel y de gasolina, entre otros.
