

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE PUERTO RICO

**IDENTIFICACION DE NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA
INDUSTRIA GENERAL APLICABLES A TRABAJOS DE
CONSTRUCCION; CORRECCIONES**

Federal Register Vol. 44 No. 68, Friday, April 6, 1979/ Rules and Regulations
Registro Federal Vol. 44 Núm. 68, Viernes, 6 de abril de 1979/ Reglas y Reglamentos

Departamento del Trabajo
Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

29 CFR Partes 1910 y 1926

Identificación de normas de seguridad y salud de la industria general aplicables a trabajos de construcción; correcciones

Agencia: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento del Trabajo

Acción: Aviso de la política de cumplimiento y nueva publicación de normas; correcciones

Resumen: Esta notificación informa correcciones al Aviso de la política de cumplimiento y nueva publicación de normas que se publicaron en el Registro Federal ("Federal Register") el 9 de febrero de 1979 (44 FR 8577).

Para mayor información, comunicarse con: Srta. Brenda McCall, Oficina de Normas de Seguridad en la Construcción e Ingeniería Civil, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo, esquina 3rd Street y Avenida Constitución, NW, Salón N 3457, Washington, D.C. 20210, (202) 523-8161.

Información suplementaria: El 9 de febrero de 1979, se publicó un documento en el Registro Federal (44 FR 8577), el cual, acompañado de una explicación, notificó la política de cumplimiento y nueva publicación de normas. Ocurrieron una serie de omisiones y errores involuntarios en el documento del 9 de febrero de 1979. Este documento corrige esos errores.

Correspondientemente, se corrige el "FR Document 79-4608", que aparece en 44 FR 8577, de la siguiente manera:

1. En la página 8577, columna 2, el primer párrafo, "Program Directive No. 200-88" (Directiva de Programa Núm. 200-88) se corrige para que lea: "OSHA Instruction CPL 2-1.6^a" (Instrucción CPL 2-1.6 de OSHA).
2. En la página 8579, columna 2, el título del Suplmento I se corrige para que lea: "texto de otras normas de OSHA incorporadas como referencia a esas normas de la Parte 1910 identificadas como aplicables a la construcción".
3. En la página 8579, columna 2, el título del Suplemento III se corrige para que lea: "Lista de normas (de otras agencias federales, ANSI, NEC, NFPA, etc.) incorporadas como referencia en la Parte 1926 y aquellas normas de la Parte 1910 identificadas como aplicables a trabajos en construcción".

4. En la página 8586, columna 1, se añade el párrafo (d) a la cláusula 1910.12 para que lea como sigue: “(d) Para propósitos de esta parte, en la medida en que no se haya incluido en el párrafo (b) de esta sección, “trabajos de construcción”, incluye el montaje de nuevas líneas eléctricas de transmisión y distribución y equipo, y la alteración, conversión y mejoramiento del equipo y líneas de transmisión y distribución existentes.”

5. En la página 8586, los párrafos (b) al (f) se añaden a la cláusula 1910.19 luego de la designación del párrafo actual como el “(a)”, para que lea como sigue:

(a) *Polvo de asbesto*. La Sección 1910.1001 debe aplicar a la exposición de todo empleado al polvo de asbesto en todo empleo y lugar de empleo cubierto por las secciones 1910.12, 1910.13, 1910.14, 1910.15 ó 1910.16 en lugar de cualquier norma distinta sobre exposición al polvo de asbesto que, de otra forma, sería aplicable por virtud de cualquiera de esas secciones.

(b) *Cloruro vinílico*. La Sección 1910.1017 debe aplicar a la exposición de todo empleado al cloruro vinílico en todo empleo y lugar de empleo cubierto por las secciones 1910.12, 1910.13, 1910.14, 1910.15 ó 1910.16, en lugar de cualquier norma distinta sobre exposición al cloruro vinílico que, de otra forma, sería aplicable por virtud de cualquiera de esas secciones.

(c) *Acrilonitrilo*. La Sección 1910.1045 debe aplicar a la exposición de todo empleado al acrilnitrilo en todo empleo y lugar de empleo cubierto por las secciones 1910.12, 1910.13, 1910.14, 1910.15 ó 1910.16, en lugar de cualquier norma distinta sobre exposición al acrilnitrilo que, de otra forma, sería aplicable por virtud de cualquiera de esas secciones.

(d) *Benceno*. La Sección 1910.1028 debe aplicar a la exposición de todo empleado al benceno en todo empleo y lugar de empleo cubierto por las secciones 1910.12, 1910.13, 1910.14, 1910.15 ó 1910.16, en lugar de cualquier norma distinta sobre exposición al benceno que, de otra forma, sería aplicable por virtud de cualquiera de esas secciones.

(e) *Arsénico inorgánico*. La Sección 1910. 1018 debe aplicar a la exposición de todo empleado al arsénico inorgánico en todo empleo cubierto por las secciones 1910.12, 1910.13, 1910.14, 1910.15 o 1910.16, en lugar de cualquier norma distinta sobre exposición al arsénico inorgánico que, de otra forma, sería aplicable por virtud de cualquiera de esas secciones.

(f) *Polvo de algodón*. La Sección 1910.1043 debe aplicar a la exposición de todo empleado al polvo de algodón en todo empleo cubierto por la sección 1910.12, en lugar de cualquier norma distinta sobre exposición al polvo de algodón que, de otra forma, sería aplicable por virtud de cualquiera de esas secciones.

6. En la página 8588, columna 1, “(i)” de la Sección 1926.32 debe corregirse para que lea “(j)”.

7. En la página 8588, columna 1, en el listado de las secciones de la Parte 1926 y la Parte 1910 bajo el título de subparte, § 1910.161 - uso del *dióxido de carbono*, se corrige para que lea § 1910.161 - *Sistemas de extinción de dióxido de carbono*.

8. En la página 8593, columna 1, el sexto párrafo, “(B)”, se corrige para que lea “(b)”.

9. En la página 8599, columna 3, el octavo párrafo, “(G)”, se corrige para que lea “(g)”.
10. En la página 8599, columna 3, el noveno párrafo, “(4), *estaciones de servicio marítimas—(1)*”, se corrige para que lea “(4) *Estaciones de servicio marítimas—(i)*”
11. En la página 8600, columna 1, la referencia a las subdivisiones (b) y (c) en el párrafo (g)(4)(ii) de la Sección 1910.106 se corrige al cambiar a itálicas las letras arábicas.
12. En la página 8600, columna 2, el párrafo (a) de la Sección 1910.106 se corrige para que lea “*Definiciones según se utilizan en esta sección*”.
13. En la página 8601, columna 2, el párrafo (a) de la sección 1910.110 se corrige para que lea “*Definiciones aplicables a esta sección*”.
14. En la página 8605, columna 2, se corrige la sección, insertando luego de la Sección 1926.252 Disposición de materiales de desecho y antes de (a) *General*, el siguiente encabezado de sección: § 1926.250 Requisitos generales de almacenaje.
15. En la página 8606, columna 1, el séptimo párrafo, (“D”), se corrige para que lea “(d)”.
16. En la página 8639, columna 1, la cuarta línea del párrafo (b)(5) de la Sección 1910.23 se corrige para que lea “lado cercano del agujero es menor de 4 pulgadas”.
17. En la página 8647, párrafo (8)(ii) de la cláusula 1926.602 se corrige para que lea como sigue: “No empece a las disposiciones de los párrafos (a)(5) y (a)(8) de esta sección, se revoca el requisito de que se instalen guardafangos en equipo de acarreo sobre neumáticos para movimiento de tierra hasta tanto se reconsidere el requisito.”
18. En la página 8678, columna 1, se añaden los párrafos (u) al (z) a la Sección 1926.914, para que lean como sigue:
 - (u) “cebo”—un cartucho o recipiente de explosivos al cual se inserta o se fija un detonador o cordón detonante.
 - (v) “fusible de seguridad”—un cordón flexible que contiene un medio de combustión interna mediante el cual se produce fuego a un ritmo continuo y uniforme con el propósito de activar los detonadores para explosivos.
 - (w) “dinamitado secundario”—la reducción del material excesivo mediante el uso de explosivos en las dimensiones requeridas para su manejo, incluyendo las voladuras sin perforación y las detonaciones para la destrucción de rocas grandes.
 - (x) material de relleno para explosivos (“stemming”) — un adecuado material o dispositivo inerte no combustible utilizado para confinar o separar explosivos en una perforación, o para cubrir explosivos en una voladura sin perforación.

(y) creación de agujeros para explosiones (“springing”) — la creación de un bolsillo en el fondo de una perforación mediante el uso de una cantidad moderada de explosivos para que se pueda insertar allí mayores cantidades de explosivos.

(z) “gelatinas de agua, o explosivos de pasta aguada”—una amplia variedad de materiales utilizados para dinamitar. Todos contienen una significativa proporción de agua y altas proporciones de nitrato amónico, parte de las cuales se encuentra como solución en el agua. Dos abarcadoras categorías de gelatinas de agua son: (1) las que se activan con un material clasificado como explosivo, como el TNT o la pólvora sin humo y (2) aquéllas que no contienen ingredientes clasificados como explosivos; éstas se activan con metales como el aluminio o con otros combustibles. Las gelatinas de agua pueden premezclarse en una planta de explosivos o mezclarse en el lugar del proyecto inmediatamente antes de insertarse en el hueco taladrado.

19. En la página 8709, columna 3, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1003.
20. En la página 8712, columna 2, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1004.
21. En la página 8715, columna 2, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1006.
22. En la página 8717, columna 2, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1007.
23. En la página 8720, columna 1, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1008.
24. En la página 8722, columna 3, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1009.
25. En la página 8725, columna 1, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1010.
26. En la página 8727, columna 3, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1011.
27. En la página 8730, columna 1, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1012.
28. En la página 8732, columna 2, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1013.
29. En la página 8735, columna 1, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1014.
30. En la página 8737, columna 3, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1015.
31. En la página 8740, columna 2, se elimina el párrafo (d)(1) de la cláusula 1910.1016.
32. En la página 8742, columna 3, se elimina la segunda oración del párrafo (e)(2) de la cláusula 1910.1017.
33. En la página 8744, columna 2, se elimina el párrafo (m)(2)(ii) de la cláusula 1910.1017.
34. En la página 8747, columna 1, en la novena línea del párrafo (h)(5)(i) de la cláusula 1910.1018, se corrige la palabra “no” para que lea “not” (“no” en español).

35. En la página 8747, columna 1, en la segunda línea del párrafo (h)(5)(iii) de la cláusula 1910.1018, se corrige mediante la adición de las palabras “purificadores de aire” a la palabra “respiradores”.
36. En la página 8747, columna 1 de la cláusula 1910.1018 se corrige mediante la adición del párrafo (i), inmediatamente antes del párrafo (j), para que lea como sigue: “(i) [Reservado]”.
37. En la página 8747, columna 2, el párrafo (j)(1)(iii) de la cláusula 1910.1018 se corrige mediante la inserción de un guión entre los referidos párrafos de la siguiente manera: § 1910.133(a)(2)–(a)(6).
38. En la página 8747, columna 2, la línea 7 del párrafo (j)(2)(i) de la cláusula 1910.1018 se corrige mediante la adición de una “s” (“es” en español) a la palabra “exposición”.
39. En la página 8747, columna 2, en el párrafo siguiente, “Precaución”, (j)(2)(vii) de la cláusula 1910.1018, se corrige la palabra “Estado”, para que lea “estado”.
40. En la página 8750, columna 1, en la línea 4 del párrafo (q)(3)(i) de la cláusula 1910.1018, se corrige la referencia al párrafo (m) para que lea “párrafo (q)”.
41. En la página 8750, columna 3, en la línea 3 del párrafo (u)(4) de la cláusula 1910.1018, se corrige la referencia al párrafo (u)(4) de la cláusula 1910.1018 para que lea “párrafo (g)(2)”.
42. En la página 8750, columna 3, en “December 1, 1978 Startup Data” (Datos iniciales al 1 de diciembre de 1978), luego de “terminación de plan de cumplimiento”, se corrige mediante la adición de la línea “Uso opcional de respiradores purificadores de aire motorizados”.
43. En la página 8752, columna 3, cláusula 1910.1028 se corrige mediante la adición de un párrafo (a)(2)(iii) para que lea como sigue: “(iii) Operaciones de trabajo donde la única exposición al benceno es por mezclas líquidas que contienen un 0.5 por ciento (0.1 por ciento a partir del 28 de junio de 1981), o menos de benceno por volumen, o los vapores emitidos por tales líquidos”.
44. En la página 8753, columna 3, el encabezado y la primera oración del párrafo (e)(3)(iii) de la cláusula 1910.1028 se corrigen para que lean como sigue: “(iii) *medición en o sobre el límite permisible*. Si las mediciones revelan que la exposición del empleado se encuentra en los límites de exposición permisibles, o los sobrepasa, el empleado debe repetir las mediciones, al menos mensualmente.
45. En la página 8755, se corrige la columna 3 en la cláusula 1910.1028, mediante la adición de un párrafo (k)(2)(iii) para que lea como sigue: “(iii) mezclas líquidas que contienen 5.0 por ciento o menos de benceno por volumen que se hayan empacado antes del 27 de junio de 1978.”
46. En la página 8758, columna 1, el tercer párrafo bajo Consideraciones de Vigilancia y Prevención, en las líneas 10 y 11, se corrige la ortografía de la palabra “hematológico/a”.

47. En la página 8759, columna 1, la línea 30 del párrafo “(e)” se corrige mediante el cambio de la palabra “bueno” a “apropiado”.
48. En la página 8766, columna 3, las líneas 14 a la 16 del párrafo (a)(3) de la cláusula 1910.1043 se corrigen para que lean como sigue: “la sección donde el patrono ha desarrollado procedimientos alternos que sean ‘tan seguros y salubres’ como los requeridos.”
49. En la página 8785, columna 2, se corrige el párrafo (e)(3)(iii)(b), de “Duplicados” a “Duplicado”.
50. En la página 8767, columna 3, se corrige el párrafo (e)(3)(i) de la cláusula 1910.1043 mediante la eliminación de las palabras “tan pronto como sea posible” en la cuarta línea.
51. En la página 8767, columna 3, se corrige el párrafo (e)(3)(iii) de la cláusula 1910.1043 mediante la adición de las palabras “del programa de cumplimiento” luego de la palabra “terminación” en la tercera línea.
52. En la página 8768, columnas 2 y 3, en los artículos (c) y (d) de la Tabla I y en el párrafo (f)(2)(iv) de la cláusula 1910.1043, la cifra 50 se corrige para que lea 100.
53. En la página 8769, columna 1, se corrige el párrafo (h)(2)(iii) de la cláusula 1910.1043 mediante la adición al final del párrafo de lo siguiente: “El FEV y FVC previstos para las personas de raza negra se deben multiplicar por 0.85 como ajuste para las diferencias étnicas.”
54. En la página 8769, columna 1, se corrige el párrafo (h)(3)(i) de la cláusula 1910.1043 mediante la adición, después de la palabra “cuestionario”, de la siguiente frase: “(el cuestionario abreviado, Ap. B-III)”.
55. En la página 8769, columna 1, se corrige el párrafo (h)(3)(ii)(a) de la cláusula 1910.1043 para que lea como sigue: “Un FEV mayor de un 80 por ciento del valor previsto, pero con un FEV con una disminución de 5 por ciento, ó 2000 mililitros en un primer día de trabajo;”
56. En la página 8769, columna 2, se corrige el párrafo (h)(5)(i)(c) de la cláusula 1910.1043 mediante el cambio de la palabra “él” por la frase “donde el empleado”.
57. En la página 8769, columna 3, se corrige la designación del párrafo (i)(1)(e)(i) de la cláusula 1910.1043 para que lea “(i)(1)(ii)” y se eliminan las palabras “y se debe informar” de ese párrafo.
58. En la página 8769, columna 3, en el párrafo (j) de la cláusula 1910.1043, se corrige la palabra “rótulos” para que lea “rótulo”.
59. En la página 8770, columna 1, se corrige el párrafo (k)(3)(iii) de la cláusula 1910.1043 mediante la eliminación de las palabras “as will” (“como lo hará”) en la segunda oración y mediante el cambio de la palabra “indicar” por la palabra “indicando”.

60. En la página 8770, columna 2, se corrige la segunda oración del párrafo (m)(2)(iv) de la cláusula 1910.1043, mediante el cambio de septiembre por marzo.

61. En la página 8770, columna 2, se corrige la disposición sobre observaciones médicas en el párrafo (m)(2) de la cláusula 1910.1043, designado como párrafo “(iv)” para que lea como párrafo “(vi)” y se cambian las palabras “Esta inicial” en ese párrafo por la palabra “El”.

62. En la página 8771, columna 1, se corrige el párrafo (f) bajo Procedimiento de calibración de instrumentos para cambiar de 16 pulgadas de mercurio a 17 pulgadas de mercurio.

63. En la página 8771, columna 2, se corrige el párrafo (c)(7) bajo procedimiento de muestreo para cambiar de 14 pulgadas de vacío de mercurio a 17 pulgadas de vacío de mercurio.

64. En las páginas 8797 a la 8803, se elimina toda la sección 1910.1045, Acrilonitrilo, y se reemplaza con lo siguiente:

§ 1910.1045 Acrilonitrilo

(a) *Alcance y aplicación.* (1) Esta sección aplica a todas las exposiciones ocupacionales al acrilonitrilo (AN), Núm. 000107131 del Registro del Servicio de Resúmenes Químicos, excepto según se disponga en los párrafos (a)(2) y (a)(3) de esta sección.

(2) Esta sección no aplica a las exposiciones que resulten solamente del procesamiento, uso y manejo de los siguientes materiales:

(i) Resinas ABS, resinas SAN, resinas de barrera de nitrilo, elastómeros sólidos de nitrilo y fibras acrílicas y modacrílicas, cuando estos materiales listados se encuentran en la forma de polímeros finales, y productos fabricados con tales polímeros finales;

(ii) Materiales elaborados con AN y/o que lo contengan, para los cuales se ha recurrido a datos objetivos para demostrar que los materiales no son capaces de liberar AN en concentraciones en aire que sobrepasen 1 ppm, como promedio calculado para un período de ocho horas, bajo las condiciones esperadas de procesamiento, uso y manejo que causarán el mayor emisión posible; y

(iii) materiales sólidos elaborados con AN y/o que lo contengan, que no serán calentados sobre 170° F durante su manejo, uso o procesamiento.

(3) Un patrono que se ampara en la exención bajo el párrafo (a)(2)(ii) debe mantener expedientes de los datos objetivos que apoyen tal exención y de la base del patrono para ampararse en los datos, según dispuesto en el párrafo (q) de esta sección.

(b) *Definiciones.* “Acrilonitrilo” o “AN” significa monómero acrilonitrilo, fórmula química $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$.

“Nivel de acción” significa una concentración de AN de 1ppm como un promedio calculado para un período de ocho horas.

“Secretario/a auxiliar” significa el Secretario/a Auxiliar del Trabajo de Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo de Estados Unidos, o su designado.

“Persona autorizada” significa cualquier persona específicamente autorizada por el patrono cuyos deberes requieran que la persona entre a un área regulada, o cualquier persona que entre a una de tales áreas como representante designado de un empleado para propósitos de ejercer la oportunidad de observar procedimientos de monitoreo bajo el párrafo (r) de esta sección.

“Descontaminación” significa el tratamiento de materiales y superficies mediante un lavado en agua, ventilación u otros medios para garantizar que los materiales no expondrán a los empleados a concentraciones en aire de AN mayores de 1 ppm.

“Director” significa el Director del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos, o su designado.

“Emergencia” significa cualquier suceso, incluyendo, pero sin limitarse, a: fallas de equipo, rotura de recipientes, o fallas en equipos de control que puedan resultar en una emisión masiva de AN.

“AN líquido” significa un monómero de AN en forma líquida, e intermediarios poliméricos líquidos o semi-líquidos, incluyendo lechadas, lechadas, suspensiones, emulsiones y soluciones producidas durante la polimerización del AN.

“Oficina de Area de OSHA” significa la oficina de área de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional que tenga jurisdicción sobre el área geográfica donde esté localizado el lugar de trabajo afectado.

(c) *Límites de exposición permisibles*—(1) *Inhalación.* (i) *límite promedio calculado en tiempo (TWA).* El patrono debe garantizar que ningún empleado esté expuesto a una concentración de acrilonitrilo de 2 partes por millón en aire (2 ppm) como un promedio calculado para un período de ocho horas.

(ii) *Límite máximo.* El patrono debe garantizar que ningún empleado esté expuesto a una concentración de acrilonitrilo en aire que sobrepase diez (10) ppm según promediado según promediado durante cualquier período de quince (15) minutos en el transcurso del día de trabajo.

(2) *Exposición de la piel y los ojos.* El patrono debe garantizar que la piel o los ojos de ningún empleado entren en contacto con AN líquido.

(d) *Notificación de áreas reguladas y emergencias.* (1) *Areas reguladas.* Dentro de treinta (30) días a partir del establecimiento de un área regulada según el párrafo (f) de esta sección, el patrono debe suministrar la siguiente información a la oficina de área de OSHA:

(i) La dirección y localización de cada establecimiento que tiene una o más áreas reguladas;

(ii) La localización, dentro de cada establecimiento, de cada área regulada;

(iii) Una breve descripción de cada proceso u operación que resulte en exposición de los empleados al AN en las áreas reguladas; y

(iv) El número de empleados que se desempeña en cada proceso u operación dentro de cada área regulada que resulte en exposición al AN, y un estimado de la frecuencia y grado de exposición ocurrida.

Cuando haya un cambio significativo en la información que se requiere sea suministrada por este párrafo, el patrono debe proveer prontamente la nueva información a la oficina de área de OSHA.

(2) *Emergencias.* Las emergencias y los datos que se puedan obtener al momento, deben informarse a la oficina de área de OSHA dentro de setenta y dos (72) horas a partir del suceso inicial. A solicitud de la oficina de área de OSHA, el patrono debe someter información adicional por escrito referente a la naturaleza y amplitud de la exposición de los empleados y las medidas tomadas para prevenir futuras emergencias de una naturaleza similar.

(e) *Monitoreo de exposición—(1) General* (i) Determinaciones sobre los niveles de exposición en aire deben tomarse a partir de muestras de aire que sean representativas de cada exposición de empleados al AN durante un período de ocho (8) horas.

(ii) Para propósitos de esta sección, la exposición del empleado es la exposición que podría ocurrir si el empleado no estuviera utilizando un respirador.

(2) *Monitoreo inicial.* Cada patrono que cuenta con un lugar de empleo en el cual el AN está presente, debe monitorear dicho lugar y operaciones de trabajo para determinar con precisión las concentraciones en aire a las cuales los empleados puedan estar expuestos.

(3) *Frecuencia.* (i) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que la exposición del empleado se encuentre por debajo del nivel de acción, el patrono puede cancelar el monitoreo para ese empleado.

(ii) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que la exposición al empleado se encuentre en el nivel de acción o lo sobrepase, pero esté bajo los límites de exposición permisibles, el patrono debe repetir dicho monitoreo para cada uno de tales empleados al menos trimestralmente. El patrono debe continuar estas mediciones trimestrales hasta que se tomen al menos dos mediciones consecutivas con al menos siete (7) días de diferencia, que se encuentren bajo el nivel de acción, y en lo sucesivo, el patrono puede cancelar el monitoreo para ese empleado.

(iii) Si el monitoreo requerido por esta sección revela que la exposición del empleado sobrepasa los límites de exposición permisibles, el patrono debe repetir estas determinaciones para cada uno de tales empleados al menos mensualmente. El patrono debe continuar estas mediciones mensuales hasta que al menos dos mediciones consecutivas, con al menos siete (7) días de diferencia, se encuentren bajo los límites de exposición permisibles, y en lo sucesivo, el patrono debe llevar a cabo un monitoreo al menos trimestralmente.

(4) *Monitoreo adicional.* Donde quiera que hubiera una producción, proceso, control o cambio de personal que pueda resultar en nuevas o adicionales exposiciones al AN, o cuando el patrono tenga alguna otra razón para sospechar algún cambio que pueda resultar en nuevas o adicionales exposiciones al AN, se debe llevar a cabo un monitoreo adicional que cumpla con este párrafo.

(5) *Notificación a los empleados.* (i) Dentro de cinco (5) días laborables a partir del recibo de los resultados del monitoreo requerido por este párrafo, el patrono debe notificar a cada empleado por escrito los resultados que representen la exposición del empleado.

(ii) Cuando los resultados indiquen que la exposición representativa del empleado sobrepase los límites de exposición permisibles, el patrono debe incluir en el aviso por escrito una declaración de que los límites de exposición permisibles se sobrepasaron, así como una descripción de la acción correctiva tomada para reducir la exposición hasta que llegue, o sea menor a los límites de exposición permisibles.

(6) *Precisión de las mediciones.* El método de medición de las exposiciones del empleado debe ser preciso, con un nivel de confiabilidad de 95 por ciento, de más o menos 35 por ciento para concentraciones de AN en o sobre los límites de exposición permisibles, y de más o menos 50 por ciento para concentraciones de AN por debajo de los límites de exposición permisibles.

(f) *Áreas reguladas.* (1) El patrono debe establecer áreas reguladas donde las concentraciones de AN sobrepasen los límites de exposición permisibles.

(2) Se deben demarcar y separar las áreas reguladas del resto del lugar de trabajo, en cualquier forma que reduzca el número de personas que estarán expuestos al AN.

(3) El acceso a las áreas reguladas se debe limitar a personas autorizadas o personas que de otra forma estarían autorizadas por ley o por reglamentos emitidos al respecto.

(4) El patrono debe garantizar que en las áreas reguladas no se consuman, o estén presentes, alimentos o bebidas, o productos derivados del tabaco, y que no se usen cosméticos.

(g) *Métodos de cumplimiento—(1) Controles de ingeniería y prácticas de trabajo.* (i) A partir del 2 de noviembre de 1980, el patrono debe establecer controles de ingeniería y prácticas de trabajo para reducir y mantener las exposiciones al AN en o bajo los límites de exposición permisibles, excepto en la medida en que el patrono determine que tales controles no sean viables.

(ii) Cuando los controles de ingeniería y prácticas de trabajo que puedan establecerse no basten para reducir las exposiciones de los empleados en o bajo los límites de exposición permisibles, el patrono, no obstante, debe utilizarlos para reducir las exposiciones a los niveles más bajos que puedan lograrse mediante estos controles y debe complementarlos con el uso de protección respiratoria que cumpla con los requisitos del párrafo (h) de esta sección.

(2) *Programa de cumplimiento.* (i) El patrono debe establecer e implementar un programa por escrito para reducir las exposiciones del empleado en o bajo los límites de exposición

permisibles solamente por medio de controles de ingeniería y prácticas de trabajo, según requerido por el párrafo (g)(1) de esta sección.

(ii) Los planes por escrito de estos programas de cumplimiento deben incluir al menos lo siguiente:

(A) Una descripción de cada operación o proceso que resulte en la exposición del empleado al AN sobre los límites de exposición permisibles;

(B) Un esbozo de la naturaleza de los controles de ingeniería y prácticas de trabajo que serán aplicadas a la operación o proceso en cuestión;

(C) Un informe de la tecnología considerada para cumplir con los límites de exposición permisibles;

(D) Un itinerario para la implementación de controles de ingeniería y prácticas de trabajo par la operación o proceso, que debe contemplar una culminación no más tarde del 2 de noviembre de 1980; y

(E) Otra información relevante.

(iii) El patrono debe completar los pasos indicados en el programa de cumplimiento para las fechas en el itinerario.

(iv) Los planes por escrito se deben someter a solicitud del Secretario Auxiliar y el Director, y deben estar disponibles en el lugar de trabajo para ser examinados y fotocopiados por el Secretario Auxiliar, el Director, o cualquier empleado o representante afectado.

(v) Los planes requeridos por este párrafo se deben revisar y actualizar al menos cada seis (6) meses para reflejar el estado actual del programa.

(h) *Protección respiratoria.*—(1) *General.* El patrono debe garantizar que se utilicen los respiradores donde sea requerido por esta sección para reducir la exposición de los empleados a los límites de exposición permisibles. Los respiradores debe utilizarse en las siguientes circunstancias:

(i) Durante el período de tiempo necesario para instalar o implementar los controles de ingeniería y prácticas de trabajo viables;

(ii) En las operaciones de trabajo, como las actividades de mantenimiento y reparación, o limpieza de reactores, en las cuales el patrono determina que los controles de ingeniería y prácticas de trabajo no son viables;

(iii) En situaciones de trabajo donde los controles de ingeniería y prácticas de trabajo viables no son todavía suficientes para reducir la exposición en o bajo los límites de exposición permisibles; y

(iv) En emergencias.

(2) *Selección de respiradores.* (i) Donde la protección respiratoria sea requerida bajo esta sección, el patrono debe seleccionar y proveer, sin ningún costo para el empleado, el tipo apropiado de respirador indicado en la Tabla I de abajo, y debe garantizar que el empleado porte el respirador suministrado.

Tabla I - Protección respiratoria para el acrilonitrilo (AN)

Concentración de AN o condición de uso	Tipo de respirador
(a) menor o igual que 20 ppm	(1) respirador de cartucho químico con cartucho(s) de vapor orgánico y máscara de media cara; o (2) respirador con suministro de aire con una máscara de media cara.
(b) Menor o igual que 100 ppm o la concentración máxima de uso (MUC) de los cartuchos o bidones, lo que sea menor.	(1) respirador de cara entera con (A) cartuchos de vapor orgánico, (B) máscara de gas para vapores orgánicos, de barbilla, o (C) bidón para máscara de gas para vapores orgánicos, de montaje frontal o posterior; (2) respirador con suministro de aire de cara entera; o (3) respirador de aire con cilindro portátil de cara entera.
(c) Menor o igual que 4,000 ppm	(1) respirador con suministro de aire operado en modo de presión positiva con una pieza facial de cara entera, casco, traje o capucha
(d) Mayor que 4,000 ppm o concentración desconocida.	(1) respirador auxiliar de aire con cilindro portátil, suministro de aire y pieza facial de cara entera en modo de presión positiva; o (2) respirador de aire con cilindro portátil con pieza facial de cara entera en modo de presión positiva.
(e) Combate de incendios	Respirador de aire con cilindro portátil con pieza facial de cara entera en modo de presión positiva.
(f) Escapes	(1) Cualquier respirador de vapor orgánico, o (2) Cualquier respirador de aire con cilindro portátil.

(ii) El patrono debe seleccionar los respiradores de entre aquellos que han sido aprobados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional para utilizarse con vapores orgánicos bajo las disposiciones en 30 CFR Parte 11.

(3) *Programa de respiradores.* (i) El patrono debe establecer un programa de protección respiratoria en conformidad con el 29 CFR 1910.134(b), (d), (e), y (f).

(ii) Cuando se utilicen los respiradores purificadores de aire (con cartucho químico o de tipo bidón), el cartucho o bidón purificador de aire debe reemplazarse antes de la expiración de su

vida útil, o al final de cada turno de trabajo, lo que ocurra primero. Se debe fijar una etiqueta al cartucho o bidón para indicar la fecha y hora cuando se instaló por primera vez en el respirador.

(iii) *Pruebas*. Se deben llevar a cabo pruebas de ajuste a los respiradores para garantizar que el respirador seleccionado provea la protección requerida por la Tabla I.

(A) *Ajuste cualitativo*. El patrono debe llevar a cabo pruebas de ajuste cualitativas al momento del ajuste inicial y al menos dos veces al año en lo sucesivo para cada empleado.

(B) *Ajuste cuantitativo*. Todo patrono con más de 10 empleados que porten respiradores de presión negativa debe llevar a cabo pruebas de ajuste cuantitativas al momento del ajuste inicial y al menos dos veces al año en lo sucesivo para cada empleado.

(iv) Se debe permitir que los empleados que porten respiradores se laven sus caras y limpien los sellos para el área de la cara con pieza facial de sus respiradores para reducir la potencial irritación de la piel relacionada con el uso de los respiradores.

(i) *Situaciones de emergencia-1) Planes por escrito*. (i) Se debe desarrollar un plan por escrito para situaciones de emergencia para cada lugar de trabajo donde esté presente el AN líquido. Se deben implementar las partes pertinentes del plan en caso de una emergencia.

(ii) El plan debe estipular específicamente que los empleados que se desempeñen en la corrección de condiciones de emergencia deben estar equipados según se requiere en el párrafo (h) de esta sección hasta que se haya mitigado la emergencia.

(iii) Los empleados que no se desempeñen en la mitigación de la emergencia deben ser evacuados del área y no se debe permitir su regreso hasta que se haya mitigado la emergencia.

(2) *Alertando los empleados*. De existir la posibilidad de que la exposición del empleado al AN sobrepase el límite máximo, se debe instalar una alarma general, que se utilizará prontamente para alertar a los empleados en caso de tal eventualidad.

(j) *Vestimenta y equipo de protección-1) Suministro y uso*. Donde pueda ocurrir contacto de los ojos o la piel con el AN líquido, el patrono debe proveer, sin costo alguno para el empleado, y garantizando que los empleados lo porten, una vestimenta de protección impermeable u otro equipo para proteger cualquier parte del cuerpo que pueda entrar en contacto con el AN líquido. Se debe cumplir lo estipulado en las secciones 1910.132 y 1910.133.

(2) *Limpieza y reemplazo*. (i) El patrono debe limpiar, lavar, mantener o reemplazar la vestimenta y equipo de protección requerido por esta sección según sea necesario para preservar su efectividad.

(ii) El patrono debe garantizar que la vestimenta de protección impermeable que hace contacto o es probable que haya hecho contacto con AN líquido debe descontaminarse antes de que sea removido por el empleado.

(iii) El patrono debe garantizar que un empleado cuya vestimenta permeable se moja con AN líquido debe remover inmediatamente esa vestimenta y ducharse. Se debe descontaminar la vestimenta antes de que se remueva del área regulada.

(iv) El patrono debe garantizar que ningún empleado remueva vestimenta o equipo de protección del cuarto de cambio de ropa, excepto aquellos empleados autorizados para así hacerlo para propósitos de lavado, mantenimiento, o disposición.

(v) El patrono debe informar a cualquier persona que lava o limpia vestimenta o equipo de protección sobre los efectos potencialmente dañinos de la exposición al AN.

(k) *Mantenimiento.* (1) Se deben mantener todas las superficies libres de acumulaciones visibles de AN líquido.

(2) Para operaciones que involucren AN líquido, el patrono debe establecer un programa para detectar filtraciones y derrames de AN líquido, incluyendo inspecciones visuales rutinarias.

(3) Donde se detecten derrames de AN líquido, el patrono debe garantizar que las superficies que hayan estado en contacto con el AN líquido sean descontaminadas. Los empleados que no se desempeñan en actividades de descontaminación deben abandonar el área del derrame y no se les permitirá en el área hasta que se complete la descontaminación.

(l) *Disposición de desperdicios.* Se deben descontaminar los desperdicios, desechos, escombros, sacos, recipientes o equipo con AN antes de incorporarse al sistema general de disposición de desperdicios.

(m) *Facilidades y prácticas de higiene.*

(1) Donde los empleados se expongan a concentraciones en aire de AN sobre los límites de exposición permisibles o donde se requiera que los empleados porten vestimenta o equipo de protección en conformidad con el párrafo (j) de esta sección, las facilidades requeridas en 29 CFR 1910.141, incluyendo cuartos de cambio de ropa y facilidades de duchas limpias, deben ser suministradas por el patrono para el uso de esos empleados y el patrono debe garantizar que los empleados utilicen las facilidades suministradas.

(2) El patrono debe garantizar que los empleados que porten vestimenta o equipo de protección para protegerse del contacto de la piel con el AN líquido, se duchen al final del turno de trabajo.

(3) El patrono debe garantizar que, en caso de una exposición de la piel o los ojos al AN líquido, el empleado afectado debe ducharse inmediatamente para reducir el peligro de absorción a través de la piel.

(4) El patrono debe garantizar que los empleados que trabajen en el área regulada se laven las manos y la cara antes de ingerir alimentos.

(n) *vigilancia médica*. - (1) General. (i) El patrono debe establecer un programa de vigilancia médica para cada empleado que se exponga o vaya a exponerse al AN en o sobre el nivel de acción, irrespectivamente del uso de los respiradores. El patrono debe ofrecer a cada uno de tales empleados la oportunidad de recibir exámenes y pruebas médicas de acuerdo a este párrafo.

(ii) El patrono debe garantizar que todos los procedimientos y exámenes médicos se lleven a cabo por, o bajo la supervisión de un médico licenciado y que los mismos se provean sin costo para el empleado.

(2) *exámenes iniciales*. Al momento de la tarea inicial, o al establecerse el programa de vigilancia médica, el patrono debe ofrecer a cada empleado afectado la oportunidad de recibir un examen médico, incluyendo al menos los siguientes elementos:

(i) Un historial médico y laboral con especial atención a la piel, el sistema respiratorio y gastrointestinal, y aquellos síntomas no específicos, como dolor de cabeza, náusea, vómitos, mareos, debilidad u otros desórdenes del sistema nervioso central que puedan estar relacionados con exposición aguda o crónica al AN;

(ii) Un examen físico completo que preste particular atención al sistema nervioso central y periferal, sistema gastrointestinal, sistema respiratorio, la piel y la tiroide;

(iii) Una radiografía de pecho posteroanterior 14" x 17"; y

(iv) Pruebas adicionales del tracto intestinal, incluyendo la prueba de sangre oculta en el excremento para todos los trabajadores de 40 años o más, y para cualquier otro empleado afectado para quien, según la opinión del médico, tales pruebas sean apropiadas.

(3) *exámenes periódicos*. (i) El patrono debe proveer los exámenes especificados en el párrafo (n)(2) de esta sección, al menos anualmente para todos los empleados especificados en el párrafo (n)(1) de esta sección.

(ii) Si un empleado no se ha sometido al examen especificado en el párrafo (n)(2) de esta sección dentro de seis meses antes de la terminación de empleo, el patrono debe tener tal examen a disponibilidad del empleado antes de tal terminación.

(4) *Exámenes adicionales*. Si por alguna razón el empleado desarrolla señales o síntomas que puedan estar relacionados con exposición al AN, el patrono debe proveer un examen y tratamiento médico de emergencia apropiado.

(5) *Información suministrada al médico*. El patrono debe proveer la siguiente información al médico examinador:

(i) Una copia de esta norma y sus apéndices;

(ii) Una descripción de las tareas del empleado afectado según se relacionan con la exposición del empleado;

- (iii) El nivel representativo de exposición del empleado;
 - (iv) El nivel de exposición anticipado o estimado del empleado (para exámenes de pre-empleo o en caso de exposición debido a una emergencia);
 - (v) Una descripción de cualquier equipo personal de protección utilizado o que será utilizado; y
 - (vi) Información de exámenes médicos anteriores del empleado afectado, que de otra forma no estaría disponible para el médico examinador.
- (6) *Opinión escrita del médico.* (i) El patrono debe obtener una opinión escrita del médico examinador, la cual debe incluir:
- (A) Los resultados del examen médico y pruebas tomadas;
 - (B) La opinión del médico en cuanto a si se ha detectado en el empleado alguna condición médica que pueda colocar al empleado en un mayor riesgo de un desmejoramiento en la salud física del empleado por exposición al AN;
 - (C) Cualquier limitación recomendada ante la exposición del empleado al AN o ante el uso de vestimenta y equipo de protección, como respiradores; y (D) Una declaración de que el médico ha informado al empleado sobre los resultados del examen médico y sobre cualquier condición médica que requiera un examen o tratamiento adicional.
- (ii) El patrono debe indicar al médico que no divulgue en la opinión escrita hallazgos o diagnósticos específicos que no estén relacionados a una exposición ocupacional al AN.
- (iii) El patrono debe proveer una copia de la opinión escrita al empleado afectado.
- (o) *Información y adiestramiento del empleado.* (1) *Programa de adiestramiento.* (i) A partir del 2 de enero de 1979, el patrono debe establecer un programa de adiestramiento para todos los empleados expuestos al AN sobre el nivel de acción, todos los empleados cuya exposición se mantienen bajo el nivel de acción mediante controles de ingeniería y prácticas de trabajo, y todos los empleados sujetos a un potencial contacto de la piel o los ojos con AN líquido, y el patrono debe garantizar la participación de todos ellos.
- (ii) El adiestramiento debe proveerse al momento de la tarea inicial, o al establecerse el programa de adiestramiento y al menos anualmente en lo sucesivo, y el patrono debe garantizar que cada empleado esté informado de lo siguiente:
- (A) La información contenida en los Apéndices A y B;
 - (B) Cantidad, localización, forma de uso, emisión o almacenamiento de AN y la naturaleza específica de las operaciones que puedan resultar en exposición al AN, así como cualquier medida de protección necesaria;

- (C) Propósito, uso adecuado y limitaciones de los respiradores y la vestimenta de protección;
- (D) Propósito y descripción del programa de vigilancia médica requerido por el párrafo (n) de esta sección;
- (E) Procedimientos de emergencia desarrollados, según requeridos por el párrafo (i) de esta sección;
- (F) Controles de ingeniería y prácticas de trabajo, su función y la relación entre el empleado y estos controles; y
- (G) Una revisión de esta norma.

(2) *Acceso a los materiales de adiestramiento.* (i) El patrono debe tener una copia de esta norma y sus apéndices fácilmente disponibles a todos los empleados afectados.

(ii) El patrono debe proveer, a solicitud, todos los materiales relacionados con la información y programa de adiestramiento del empleado al Secretario Auxiliar y al Director.

(p) *Rótulos y etiquetas.* (1) *General.* El patrono debe utilizar etiquetas o rótulos requeridos por otros estatutos, reglamentos, u ordenanzas además de, o en combinación con los rótulos y etiquetas requeridas por este párrafo.

(ii) El patrono debe garantizar que no aparezca ninguna declaración en o cerca de cualquier rótulo o etiqueta requerida por este párrafo que contradiga o difiera del rótulo o etiqueta requerida.

(2) *Rótulos.* (i) El patrono debe colocar rótulos para indicar claramente todos los lugares de trabajo donde las concentraciones de AN sobrepasan los límites de exposición permisibles. Los rótulos deben contener la siguiente inscripción:

PELIGRO

ACRILONITRILO (AN)

RIESGO DE CÁNCER

PERSONAL AUTORIZADO SOLAMENTE

PUEDEN REQUERIRSE RESPIRADORES

(ii) El patrono debe garantizar que los rótulos requeridos por este párrafo se iluminen y limpien según sea necesario para que la inscripción sea fácilmente visible.

(3) *Etiquetas.* (i) El patrono debe garantizar que se fijen etiquetas de precaución a todos los recipientes de AN líquido y todos los materiales a base de AN que no estén exentos del párrafo

(a) (2) de esta norma. El patrono debe garantizar que las etiquetas se mantengan fijadas cuando los materiales se vendan, distribuyan o abandonen el lugar de trabajo del patrono.

(ii) El patrono debe garantizar que las etiquetas de precaución requeridas por este párrafo sean fácilmente visibles y legibles. Las etiquetas deben portar la siguiente inscripción:

PELIGRO

CONTIENE ACRILONITRILO (AN)

RIESGO DE CÁNCER

(q) *Mantenimiento de expedientes. (1) Los datos objetivos para operaciones exentas.* (i) Donde el procesamiento, uso y manejo de materiales elaborados de, o que contienen AN esté exento de acuerdo al párrafo (a)(2)(ii) de esta sección, el patrono debe establecer y mantener un registro preciso de datos objetivos en los cuales se ampare razonablemente en respaldo de la exención.

(ii) Este expediente debe incluir al menos la siguiente información:

(A) El material que cualifica para la exención;

(B) La fuente de los datos objetivos;

(C) El protocolo y resultados de las pruebas y/o análisis del material para la emisión de AN;

(D) Una descripción de la operación exenta y cómo los datos apoyan la exención; y

(E) Otros datos pertinentes sobre las operaciones, materiales y procesamiento cubiertos por la exención.

(iii) El patrono debe mantener este expediente mientras se ampare en tales datos objetivos.

(2) *Monitoreo de exposición.* (i) El patrono debe establecer y mantener un expediente preciso de todo el monitoreo requerido por el párrafo (e) de esta sección.

(ii) Este expediente debe incluir:

(A) Las fechas, número, duración y resultado de cada muestra tomada, incluyendo una descripción del procedimiento de muestreo utilizado para determinar la exposición representativa del empleado;

(B) Una descripción de los métodos de muestreo analíticos y de muestreo utilizados y los datos en cuyo amparo se establece que los métodos usados cumplen con los requisitos de precisión y exactitud del párrafo (e)(6) de esta sección;

(C) Tipo de dispositivos de protección respiratoria portados, si alguno, y

(D) Nombre, número de Seguro Social, y clasificación laboral del empleado monitoreado y la de todos los otros empleados cuya exposición se pretende representar mediante la medición.

(iii) El patrono debe mantener este expediente por al menos cuarenta (40) años, o durante el transcurso del empleo, más veinte (20) años, lo que sea mayor.

(3) *Vigilancia médica.* (i) El patrono debe establecer y mantener un expediente preciso para cada empleado sujeto a observaciones médicas, según requerido por el párrafo (n) de esta sección.

(ii) Este expediente debe incluir:

(A) Una copia de las opiniones escritas del médico;

(B) Cualquier querrela médica de un empleado relacionada con la exposición al AN;

(C) Una copia de la información suministrada por el médico según lo requiere el párrafo (n)(5) de esta sección; y

(D) Una copia del historial médico y laboral del empleado.

(iii) El patrono debe garantizar que se mantenga este expediente por al menos cuarenta (40) años, o durante el transcurso del empleo, más veinte (20) años, lo que sea mayor.

(4) *Disponibilidad.* (i) El patrono debe tener todos los expedientes que se requiera sean mantenidos por esta sección, a disponibilidad, de ser solicitados, del Secretario Auxiliar y el Director para ser examinados y fotocopiados.

(ii) El patrono debe tener los expedientes médicos de un empleado que se requiera sean mantenidos por esta sección, a disponibilidad, de ser solicitados, de los empleados afectados, ex-empleados o sus representantes designados.

(iii) El patrono debe tener los expedientes médicos de un empleado que se requiera sean mantenidos por esta sección, a disponibilidad, de ser solicitados, de empleados afectados, ex-empleados, o a un médico designado por el empleado afectado o ex-empleado, para ser examinados y fotocopiados.

(5) *Transferencia de expedientes.* (i) Cuando el patrono cese operaciones, el próximo patrono debe recibir y retener todos los expedientes que se requiere se mantengan por esta sección por el período prescrito.

(ii) Cuando el patrono cese operaciones y no haya un patrono sucesor que reciba o retenga los expedientes por el tiempo prescrito, tales expedientes deben ser enviados al Director.

(iii) Cuando expire el período de retención para los expedientes que se requiere se mantengan de acuerdo a esta sección, el patrono debe notificar al Director al menos tres meses antes de la disposición de los expedientes y debe enviarlos, a solicitud, al Director.

(r) *Observación del monitoreo.* (1) *Observación por parte de los empleados.* El patrono debe ofrecer a los empleados afectados o sus representantes designados, una oportunidad para observar cualquier monitoreo de la exposición del empleado al AN que se lleve a cabo de acuerdo al párrafo (e) de esta sección.

(2) *Procedimientos de vigilancia.* (i) Cuando la vigilancia del monitoreo de la exposición del empleado al AN requiera entrar a un área donde se requiere el uso de vestimenta o equipo de protección, el patrono debe proveer al observador la vestimenta y equipo de protección personal que se requiere sea portado por los empleados que trabajan en esa área, garantizar el uso de tal vestimenta y equipo, y requerir que el observador cumpla con todos los otros procedimientos aplicables de seguridad y salud.

(ii) Sin interferir con el monitoreo, los observadores tienen derecho a:

(A) Recibir una explicación de los procesos de medición;

(B) Observar todos los pasos relacionados a la medición de concentraciones en aire de AN que se lleve a cabo en el lugar de exposición; y

(C) Anotar los resultados obtenidos.

(s) *Fecha de efectividad*

(1) Esta sección entrará en vigor el 2 de noviembre de 1978.

(2) Todo monitoreo y vigilancia médica que se haya realizado desde el 17 de enero de 1978, bajo las disposiciones de la norma temporera de emergencia, en la cual se puede amparar el patrono para cumplir con los requisitos de monitoreo y vigilancia médica inicial de esta sección.

(3) Los programas de adiestramiento deben implementarse a partir del 2 de enero de 1979.

(4) Los controles de ingeniería y prácticas de trabajo requeridos por el párrafo (g) de esta sección se deben implementar no más tarde el 2 de noviembre de 1980.

(t) *Apéndices.* La información contenida en los apéndices no pretende, en sí misma, crear obligación adicional alguna que, de alguna otra forma no se haya impuesto, o diferir de cualquier obligación.

Apéndice A— Hoja de datos de seguridad de sustancias para el acrilonitrilo

1. *Identificación de sustancias*

A. Sustancia: Acrilonitrilo ($\text{CH}_2 = \text{CHCN}$).

B. Sinónimos: Propenenitrilo; cianuro vinílico; cianoetileno; AN; nVCN (a)vancomicina, nistatina y colistina)vancomicina, nistatina y colistina); acrilón; carbacril; Fumigrain; Ventox.

(C) El Acrilonitrilo se puede encontrar como un líquido o como un vapor, y también puede encontrarse en resinas poliméricas, cauchos, plásticos, polioles y otros polímeros que contienen acrilonitrilo como materia prima o intermediaria.

D. El AN se utiliza en la manufactura de fibras acrílicas y modacrílicas, plásticos acrílicos y resinas, polímeros especializados, cauchos de nitrilo y otros químicos orgánicos. También ha sido utilizado como un fumigante.

E. Apariencia y olor: un líquido de incoloro a amarillo pálido con un olor acre que sólo puede ser detectado en concentraciones sobre el nivel de exposición permisible, en una escala de 13 a 19 partes por millón de AN en aire (13-19 ppm).

F. Exposición permisible: la exposición no debe sobrepasar:

1. Dos partes por millón de AN en aire (2 ppm) promediados en el transcurso de un día de trabajo de ocho horas; o
2. Diez partes por millón de AN en aire (10 ppm) promediados durante cualquier período de 15 minutos en el transcurso del día de trabajo.
3. Además, se prohíbe el contacto de la piel y los ojos con el AN líquido.

II. *Datos sobre riesgos de salud*

A. El acrilonitrilo puede afectar el cuerpo si se inhala el vapor (al respirar), si hace contacto con los ojos o la piel, o si se ingiere. Puede entrar al cuerpo a través de la piel.

B. Efectos de la sobreexposición: 1. exposición a corto plazo: El acrilonitrilo puede causar irritación en los ojos, náusea, vómitos, dolor de cabeza, estornudos, debilidad y mareos. En grandes concentraciones, los efectos de la exposición pueden desembocar en pérdida del conocimiento y la muerte. Cuando el acrilonitrilo entra en contacto con la piel luego de absorberse en el calzado de cuero o la vestimenta, puede producir ampollas luego de varias horas sin efecto aparente alguno. A menos que se remuevan los zapatos o la vestimenta y se lave el área, aparecerán ampollas. Usualmente no hay dolor o inflamación relacionada con la formación de ampollas.

2. Exposición a largo plazo: se ha demostrado que el acrilonitrilo causa cáncer en animales de laboratorio y se le ha vinculado con una mayor incidencia de cáncer en humanos. Una exposición repetida y prolongada de la piel al acrilonitrilo puede producir irritación y dermatitis.

3. Informe de señales y síntomas: Debe informarse al patrono si se desarrolla cualquier señal o síntoma que se sospeche pueda ser causado por la exposición al acrilonitrilo.

III. *Procedimientos de primeros auxilios de emergencia*

A. Exposición de los ojos: si cae acrilonitrilo en los ojos, se deben lavar inmediatamente con grandes cantidades de agua, levantando los párpados inferiores y superiores ocasionalmente. Se buscará atención médica inmediatamente. No se deben utilizar lentes de contacto mientras se trabaje con este químico.

B. Exposición de la piel: si el acrilonitrilo cae sobre la piel, se lavará inmediatamente con agua la piel contaminada. Si el acrilonitrilo empapa la vestimenta, especialmente los zapatos, se removerá inmediatamente la vestimenta y se lavará la piel con agua. Si ocurren síntomas luego del lavado, se buscará atención médica inmediatamente. Se lavará profusamente la vestimenta antes de volverse a utilizar. Los zapatos de cuero u otros artículos de cuero contaminados se deben desechar.

C. Inhalación: Si uno o cualquier otra persona respira grandes cantidades de acrilonitrilo, se trasladará de inmediato la persona afectada a un lugar con aire fresco. Si se deja de respirar, se aplicará respiración artificial. Se mantendrá en calor y reposo a la persona afectada. Se buscará atención médica tan pronto sea posible.

D. Ingestión: cuando se ha tragado acrilonitrilo, se dará a la persona grandes cantidades de agua inmediatamente. Luego que se ingiera el agua, se intentará de provocar que la persona vomite, procurando que se toque la parte de atrás de la garganta con un dedo. No se provocará el vómito en una persona inconsciente. Se buscará atención médica inmediatamente.

E. Rescate: Se trasladará la persona afectada de la exposición peligrosa. Si la persona expuesta sucumbe, se notificará a otra persona y se pondrán en vigor los procedimientos establecidos de emergencia. Uno mismo no debe convertirse en una víctima. Se deben comprender los procedimientos de rescate de emergencia y conocer la localización del equipo de emergencia antes de que surja la necesidad.

F. Procedimientos especiales de primeros auxilios: Los equipos de primeros auxilios incluirán un suministro adecuado (al menos una docena) de perlas de nitrato de amilo, cada uno de 0.3 mililitros, que se deberá mantener en cada lugar donde se utilice acrilonitrilo. Cuando se sospeche que una persona ha recibido una sobreexposición al acrilonitrilo, se removerá inmediatamente a la persona del área contaminada utilizando los procedimientos de rescate. La vestimenta contaminada se debe remover y el acrilonitrilo se debe lavar y extraer de la piel inmediatamente. Se debe comenzar de inmediato la respiración artificial si la persona deja de respirar. Si la persona está inconsciente, se puede utilizar nitrato amónico como un antídoto por una persona debidamente adiestrada de acuerdo con los procedimientos de emergencia establecidos. Se debe obtener ayuda médica inmediatamente.

IV. Respiradores y vestimenta de protección

A. Respiradores: Se podría requerir que se portara un respirador para actividades no rutinarias, emergencias, mientras el patrono se encuentra en el proceso de reducir las exposiciones al acrilonitrilo mediante controles de ingeniería, y en áreas donde los controles de ingeniería no son viables. Si se portan los respiradores, deben tener una etiqueta de aprobación de la Administración de Seguridad y Salud en las Minas (MSHA O MESA), o del Instituto Nacional

de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) para su uso con vapores orgánicos. (Los respiradores más anticuados podrían tener una etiqueta de aprobación del Negociado de Minas). Para una protección efectiva, los respiradores deben ajustarse cómodamente a la cara y la cabeza. Los respiradores no se deben desajustar o remover en situaciones de trabajo donde se requiera su uso.

El acrilonitrilo no tienen un olor detectable, excepto en niveles sobre los límites de exposición permisibles. No se dependerá del olor para alertar si el cartucho o bidón del respirador se agota. Los cartuchos o bidones se deben cambiar diariamente o antes de que expire su vida útil, lo que ocurra primero. El reuso de éstos puede permitir que el acrilonitrilo se filtre gradualmente a través del bidón y causar una exposición que no se podría detectar por el olor. Si se puede oler el acrilonitrilo mientras se porta un respirador, se procederá inmediatamente a un lugar al aire libre. Si se experimenta dificultad al respirar mientras se porta un respirador, se informará al patrono.

B. Trajes con suministro de aire: En algunas situaciones de trabajo, portar trajes con suministro de aire podría ser necesario. El patrono debe instruirlo en su debido uso y operación.

C. Vestimenta de protección: Se debe portar vestimenta, impermeable, guantes, máscara protectora facial u otra vestimenta de protección adecuada para prevenir que la piel entre en contacto con el acrilonitrilo líquido. Donde se requiera vestimenta de protección, se requiere que el patrono provea prendas de vestir limpias según sea necesario para garantizar que la vestimenta ofrezca una protección adecuada.

Se reemplazará o reparará vestimenta impermeable que pueda desarrollar filtraciones.

Nunca se debe permitir que el acrilonitrilo permanezca sobre la piel. No se debe permitir que la vestimenta y los zapatos que no sean impermeables al acrilonitrilo se contaminen con acrilonitrilo, y de ser así, la vestimenta y los zapatos se deben remover y descontaminar. La vestimenta se debe lavar o desecharse luego de que se remueva el AN. Luego que el acrilonitrilo penetra los zapatos u otros artículos de cuero, no se deben portar nuevamente.

D. Protección de los ojos: Se deben portar gafas de seguridad contra salpicaduras en áreas donde el acrilonitrilo líquido pueda entrar en contacto con los ojos. Además, no se deben usar lentes de contacto en áreas donde pueda ocurrir contacto de los ojos con acrilonitrilo.

V. Precauciones para un uso, manejo y almacenamiento seguro

A. El acrilonitrilo es un líquido inflamable, y sus vapores pueden fácilmente formar mezclas explosivas en el aire.

B. El acrilonitrilo se debe almacenar en recipientes herméticamente cerrados en un área fresca y adecuadamente ventilada, alejado del calor, chispas, llamas, oxidantes fuertes (especialmente el bromo), bases fuertes, cobre, aleaciones de cobre, amoníaco, y aminas.

C. Fuentes de ignición como el fumar y las llamas abiertas se prohíben donde se maneje, utilice o almacene acrilonitrilo en una manera que pueda crear la posibilidad o riesgo de una explosión.

D. Se deben utilizar herramientas que no provoquen chispas al abrir o cerrar recipientes de metal que contienen acrilonitrilo, y los recipientes deben estar unidos y fijados en el suelo al verter o transferir acrilonitrilo líquido.

E. Se debe remover inmediatamente cualquier vestimenta no impermeable que se moje con acrilonitrilo, y esta vestimenta no se debe volver a portar hasta que se remueva el acrilonitrilo de la vestimenta.

F. La vestimenta impermeable mojada con acrilonitrilo líquido puede encenderse fácilmente. Esta vestimenta se debe lavar con agua antes de su remoción.

G. Si la piel se moja con acrilonitrilo líquido, se debe lavar o duchar pronta y minuciosamente con jabón o detergente moderado para remover cualquier acrilonitrilo de la piel.

H. No se deben mantener alimentos, bebidas o materiales para fumar, ni se permite comer o fumar en áreas reguladas donde las concentraciones de acrilonitrilo se encuentre sobre los límites de exposición permisibles.

I. Si se entra en contacto con acrilonitrilo líquido, se deben lavar las manos minuciosamente con jabón o detergente moderado y agua antes de comer, fumar o utilizar facilidades sanitarias.

J. Extintores de incendios y facilidades para un remojo rápido deben ser fácilmente disponibles y se debe conocer dónde están localizados y cómo operarlos.

K. Se debe preguntar al supervisor dónde se utiliza acrilonitrilo en el área de trabajo y sobre cualquier regla adicional de seguridad y salud de la planta.

VI. Acceso a la información

A. Cada año, se requiere que el patrono suministre la información contenida en esta hoja de datos de seguridad de sustancias para el acrilonitrilo. Además, el patrono debe instruir sobre las debidas prácticas de trabajo para el uso de acrilonitrilo, procedimientos de emergencia, y el uso correcto del equipo de protección.

B. Se requiere que el patrono determine si el empleado se está exponiendo al acrilonitrilo. El empleado o su representante tiene el derecho de observar las mediciones de los empleados y anotar los resultados obtenidos. Se requiere que el patrono informe al empleado sobre su exposición. Si el patrono determina que el empleado se ha sobreexponiendo, se requerirá que el patrono informe al empleado sobre las medidas que se estén tomando para reducir la exposición a los límites de exposición permisibles.

C. Se requiere que el patrono mantenga expedientes de las exposiciones y exámenes médicos del empleado. El patrono debe mantener estos expedientes por al menos cuarenta (40) años, o durante el transcurso del empleo, más veinte (20) años, lo que sea mayor.

D. Se requiere que el patrono comunique la exposición y los expedientes médicos del empleado al médico de éste, si el empleado lo solicitara por escrito.

Apéndice B—Guías técnicas de sustancias para el acrilonitrilo

I. *Datos físicos y químicos*

A. Identificación de sustancias: 1. Sinónimos: AN; VCN (vancomicina, nistatina y colistina); cianuro vinílico; propenenitrilo; cianoetileno; AN; acrilón; carbacril; Fumigrain; Ventox.

2. Fórmula: $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$.

3. Peso molecular: 53.1

B. Datos físicos: 1. Punto de ebullición (760 miligramos de mercurio): 77.3° C (171° F);

2. Gravedad específica (agua = 1): 0.81 (a 20° C o 68° F);

3. Densidad de vapor (aire = 1 en el punto de ebullición del acrilonitrilo): 1.83;

4. Punto de fusión: —83° C (—117° F);

5. Presión de vapor (a 20° F): 83 miligramos de mercurio;

6. Solubilidad en agua, por ciento por peso a 20° C (68° F): 7.35;

7. Índice de evaporación (Acetato butílico = 1): 4.54; y

8. Apariencia y olor: un líquido de incoloro a amarillo pálido con un olor acre en concentraciones sobre los niveles de exposición permisibles. Cualquier olor detectable de acrilonitrilo podría indicar una sobreexposición.

II. *Datos sobre riesgos de incendio, explosión y reactividad*

A. Fuego: 1. Punto de inflamación: —1° C (30° F) (en copa cerrada).

2. Temperatura de autoignición: 481° C (898° F).

3. Límites de inflamación en aire, por ciento por volumen: menor: 3, mayor: 17.

4. Métodos de extinción: espuma de alcohol, dióxido de carbono, y químicos secos.

5. Procedimientos especiales de combate de incendios: No se utilizará un flujo denso de agua, ya que el flujo se diseminará y dispersará el incendio. Se usará agua para enfriar recipientes expuestos a un incendio.

6. Riesgos inusuales de incendio y explosión: El acrilonitrilo es un líquido inflamable. Sus vapores pueden formar fácilmente mezclas explosivas con el aire. Se deben controlar todas las fuentes de ignición donde se maneje, utilice o almacene acrilonitrilo que pueda ocasionar la posibilidad o riesgo de un incendio. Los vapores de acrilonitrilo son más pesados que el aire y pueden viajar sobre el suelo y pueden incendiarse por llamas abiertas o chispas en lugares lejos del lugar en el cual se esté manejando acrilonitrilo.

7. Para propósitos del cumplimiento de los requisitos en 29 CFR 1910.106, el acrilonitrilo se clasifica como un líquido inflamable clase IB. Por ejemplo, se consideraría que 7,500 ppm, aproximadamente una cuarta parte del límite de inflamación menor representaría un riesgo potencial de incendio y explosión.

8. Para propósitos del cumplimiento del 29 CFR 1910.157, el acrilonitrilo se clasifica como un riesgo de incendio Clase B.

9. Para propósitos del cumplimiento del 29 CFR 1919.309, las localizaciones clasificadas como peligrosas debido a la presencia de acrilonitrilo deben ser Clase I, Grupo D.

B. Reactividad:

1. Condiciones que contribuyen a la inestabilidad: El acrilonitrilo se polimerizará cuando esté caliente, y el calor adicional liberado por la polimerización podría causar que los recipientes explotan. El AN puro puede polimerizarse por sí mismo con una rápida acumulación de presión, resultando en un riesgo de explosión. Se añaden inhibidores al producto comercial para prevenir la auto-polimerización.

2. Incompatibilidades: el contacto con oxidantes fuertes (especialmente el bromo) y bases fuertes puede causar incendios y explosiones. El contacto con cobre, aleaciones de cobre, amonía y aminas puede propiciar una seria descomposición.

3. Productos de descomposición peligrosa: Podrían emanar gases y vapores tóxicos (como el cianuro de hidrógeno, óxidos de nitrógeno, y monóxido de carbono) en un incendio que involucre acrilonitrilo y ciertos polímeros elaborados con acrilonitrilo.

4. Precauciones especiales: El acrilonitrilo líquido atacará algunas formas de plásticos, cauchos y revestimientos.

III. *Procedimientos de disposición en derrames o filtraciones*

A. Si se derrama o filtra acrilonitrilo, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Remover todas las fuentes de ignición.

2. Se debe evacuar el área de inmediato y volver a ocuparse sólo después que se haya ventilado ampliamente y lavado con agua.

3. Si se trata de acrilonitrilo líquido o intermediario polimérico, se recoge para reclamación o absorción en papel, vermiculita, arena seca, tierra, o material similar, o se descarga con agua en el sistema de procesamiento de aguas.

B. Se debe restringir el acceso de las personas que no porten equipo de protección a las áreas de derrames o filtraciones hasta que se haya completado la limpieza.

C. Métodos de disposición de desperdicios: Se debe disponer de los materiales de desecho de una manera que no sea peligrosa para los empleados o para la población en general. Los derrames de acrilonitrilo y la limpieza de tales derrames deben canalizarse para su adecuado tratamiento y recogido para disposición. No deben canalizarse directamente hacia el sistema de alcantarillado. Al seleccionar el método de disposición de desperdicios, se deben consultar los reglamentos locales, estatales y federales aplicables.

IV. Procedimientos de monitoreo y medición

A. Exposición sobre el límite de exposición permisible:

1. Evaluación de exposición de ocho horas: Las mediciones realizadas con el propósito de determinar la exposición del empleado bajo esta sección son mejor tomadas de manera que la exposición promedio de ocho horas pueda determinarse a base de una sola muestra de ocho horas o dos muestras de cuatro horas. Las muestras de aire deben tomarse en la zona de respiración del empleado (el aire más representativo del que sería inhalado por el empleado).

2. Evaluación de los valores máximos: Las mediciones realizadas con el propósito de determinar la exposición del empleado bajo esta sección se deben tomar durante períodos de máxima concentración en aire previsible de acrilonitrilo en la zona de respiración del empleado. Se deben tomar un mínimo de tres (3) mediciones en un turno de trabajo. El promedio de todas las mediciones tomadas es un estimado de la exposición máxima del empleado.

3. Técnicas de monitoreo: El muestro y análisis bajo esta sección se debe llevar a cabo mediante la recolección del vapor de acrilonitrilo en tubos de absorción de carbón, con un posterior análisis químico. El muestreo y análisis también se pueden llevar a cabo mediante instrumentos, tales como sistemas de monitoreo continuo en tiempo real, instrumentos portátiles de lectura directa o dosímetros pasivos. Los análisis de las muestras resultantes deben ser mediante un cromatógrafo de gas.

El Apéndice D presenta una lista de los métodos de muestro y análisis que NIOSH y OSHA han sometido a prueba para utilizarse con el acrilonitrilo. NIOSH y OSHA han validado modificaciones del Método S-156 de NIOSH (Ver Apéndice D) bajo condiciones de laboratorio para concentraciones menores de 1 ppm. El patrono tiene la obligación de seleccionar un método de monitoreo que cumpla con los requisitos de precisión y exactitud de la norma bajo estas condiciones de campo únicas. La norma requiere que los métodos de monitorero deben ser precisos con un nivel de confiabilidad de 95 por ciento, de 35 por ciento para concentraciones de AN en o sobre 2 ppm, y de 50 por ciento para concentraciones menores de 2 ppm. Además de los métodos descritos en el Apéndice D, existen numerosos otros métodos disponibles para el

monitoreo de AN en el lugar de trabajo. Detalles sobre estos otros métodos han sido sometidos por varias compañías en el expediente de reglamentación, y están disponibles en la Oficina de Actas y Archivos.

B. Debido a que muchos de los deberes relacionados con la exposición del empleado dependen de los resultados de los procedimientos de monitoreo y medición, los patronos deben garantizar que la evaluación de la exposición del empleado se lleve a cabo por un higienista industrial competente u otra persona técnicamente cualificada.

V. Vestimenta de protección

A los empleados se les debe proveer y se les requiere que porten la vestimenta de protección adecuada para prevenir cualquier posibilidad de que su piel entre en contacto con el AN líquido. Debido a que el acrilonitrilo se absorbe a través de la piel, es importante prevenir que haga contacto con el AN líquido. La vestimenta de protección debe incluir mamelucos impermeables o vestimenta similar de cuerpo completo, guantes, gorros, según sea pertinente para proteger áreas del cuerpo que puedan entrar en contacto con el AN líquido.

Los patronos deben cerciorarse de que las prendas de vestir de protección sean impermeables al acrilonitrilo. No se debe permitir que vestimenta o zapatos permeables se contaminen con AN líquido. Si la vestimenta permeable se contaminara, debe removerse prontamente, colocarse en un área regulada para la remoción del AN, y no portarse nuevamente hasta que se remueva el AN. Si el calzado de cuero o cualquier otra prenda de vestir de cuero se moja con acrilonitrilo, debe reemplazarse y no portarse nuevamente debido a la capacidad del cuero para absorber acrilonitrilo y mantenerlo en la piel. Debido a que no hay dolor relacionado con las ampollas que pueden resultar del contacto de la piel con el AN líquido, es crucial que el empleado sea informado sobre este riesgo, de manera que pueda protegerse.

Cualquier vestimenta de protección que experimente filtraciones o que de alguna otra forma muestre ser defectuosa, debe repararse o reemplazarse. Debe proveerse vestimenta de protección limpia al empleado según sea necesario para garantizar su capacidad protectora. Si una vestimenta impermeable se mojara con AN líquido, se debe lavar con agua antes de que el empleado la remueva. También se requiere que los empleados lleven puestas unas gafas de seguridad contra salpicaduras donde haya cualquier posibilidad de que el acrilonitrilo entre en contacto con los ojos.

VI. Facilidades sanitarias y de mantenimiento

Para propósitos del cumplimiento de lo estipulado en 29 CFR 1910.141, se deben enfatizar los siguientes puntos:

A. El lugar de trabajo se debe mantener limpio, ordenado y en condiciones salubres. Se requiere que el patrono establezca un programa de detección de filtraciones y derrames para las operaciones que involucren AN líquido de manera que se detecten las emisiones fugitivas de AN.

B. El barrido en seco y el uso de aire comprimido no es seguro para la limpieza de pisos y otras superficies donde pueda encontrarse el AN líquido.

C. Se deben proveer facilidades de lavado adecuadas con agua fría y caliente, las cuales se mantendrán en condiciones salubres. También se deben proveer agentes limpiadores adecuados para garantizar que se remueva efectivamente el acrilonitrilo de la piel.

D. Se deben proveer cuartos para vestirse o cambiar de ropa con facilidades individuales de almacenamiento de ropa para prevenir la contaminación de ropa casual con acrilonitrilo. Debido a la naturaleza peligrosa del acrilonitrilo, la vestimenta de protección contaminada se debe colocar en un área regulada designada por el patrono para la remoción del AN antes de que la vestimenta se limpie o se disponga de la misma.

VII. *Precauciones misceláneas*

A. El acrilonitrilo se almacenará en recipientes herméticamente cerrados en un área fresca y adecuadamente ventilada y se tomarán las precauciones necesarias para evitar cualquier riesgo de explosión.

B. Pueden ocurrir una alta exposición al acrilonitrilo cuando se transfiere el líquido de un recipiente a otro.

C. Se deben utilizar herramientas que no provoquen chispas para abrir y cerrar recipientes de metal para acrilonitrilo. Estos recipientes deben estar debidamente fijados en el suelo y unidos antes de verter su contenido.

D. Nunca se debe almacenar acrilonitrilo inhibido.

E. Los vapores de acrilonitrilo no estarán inhibidos. Podrían formar polímeros y obstruir los respiraderos de los tanques de almacenamiento.

F. El uso de trajes con suministro de aire u otras envolturas impermeables podría ser necesario para prevenir el contacto con la piel y proveer protección respiratoria contra el acrilonitrilo donde su concentración sea desconocida o sobrepase el límite máximo. Los trajes con suministro de aire se deben seleccionar, utilizar y mantener bajo la supervisión inmediata de personas conocedoras de las limitaciones y las características potencialmente letales de los trajes con suministro de aire.

G. Los patronos deben asesorar a los empleados de todas las áreas y operaciones donde podría ocurrir una exposición al acrilonitrilo.

VIII. *Operaciones rutinarias*

Operaciones rutinarias en las cuales es probable que ocurriera una exposición al acrilonitrilo incluyen las siguientes: manufactura de monómero acrilonitrilo, síntesis de fibras acrílicas, ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno), SAN (estireno acrilonitrilo) y plásticos de barrera de nitrilo y

resinas, caucho de nitrilo, revestimientos de superficie, químicos especializados, los usos como intermediarios químicos, como fumigante y en la cianoetilación del algodón.

Apéndice C-Guías de vigilancia médica para el acrilonitrilo

I. *Ruta de entrada*

Inhalación, absorción a través de la piel; ingestión

II. *Toxicología*

El vapor de acrilonitrilo es un asfixiante debido a una acción inhibitoria en los sistemas enzimáticos metabólicos. Los animales expuestos a 75 ó 100 ppm durante 7 horas han mostrado señales de anoxia; en algunos animales que han muerto al nivel mayor, se encontró cianometemoglobina en la sangre. Se han informado dos muertes a causa de envenenamiento accidental; una por inhalación de una concentración desconocida del vapor, y se piensa que la otra se debió a una absorción a través de la piel o inhalación. La mayoría de los casos de intoxicación por exposición industrial han sido leves, con una inmediata irritación ocular, dolor de cabeza, estornudos y náusea. También puede ocurrir debilidad, mareos y vómitos. La exposición a grandes concentraciones podría provocar extrema debilidad, asfixia y la muerte. El vapor es un severo irritante de los ojos. Un contacto prolongado de la piel con el líquido puede resultar en absorción con efectos sistémicos y en la formación de grandes ampollas luego de un período latente de varias horas. Aunque usualmente hay poco o ningún dolor o inflamación, la piel afectada aparenta ser una quemadura térmica de segundo grado. Las soluciones que se derraman sobre piel descubierta o en áreas cubiertas sólo por una ropa liviana, se evaporan rápidamente, sin irritaciones, o a lo sumo, un moderado enrojecimiento pasajero. Derrames repetidos sobre piel descubierta pueden resultar en dermatitis debido a efectos disolventes.

A más de un año luego de un estudio planificado de dos años en animales, los resultados sobre los efectos de la exposición al acrilonitrilo han mostrado que los ratones que ingieren tan poco como 35 ppm en el agua potable que ingieren desarrollan tumores en el sistema nervioso central. Los resultados preliminares de este estudio han sido apoyados por un estudio similar que ha estado llevando a cabo el mismo laboratorio, involucrando la exposición de los ratones por inhalación de vapor de acrilonitrilo, lo cual ha mostrado tipos similares de tumores en animales expuestos a 80 ppm.

Además, los resultados preliminares de un estudio epidemiológico que lleva a cabo Dupont en una corte de trabajadores en su planta de fibras acrílicas en Camden, Carolina del Sur muestran un aumento estadísticamente significativo en la incidencia de cáncer pulmonar y del colon entre los empleados expuestos al acrilonitrilo.

III. *Señales y síntomas de una sobreexposición aguda*

Puede ocurrir asfixia y la muerte por exposición a grandes concentraciones de acrilonitrilo. Los síntomas de la sobreexposición incluyen irritación en los ojos, dolor de cabeza, estornudos, náusea y vómitos, debilidad y mareos. El contacto prolongado con la piel puede causar

ampollas en la piel con la apariencia de una quemadura de segundo grado, pero con poco o ningún dolor. El contacto repetido con la piel puede producir dermatitis escamosa.

IV. Tratamiento de las sobreexposiciones agudas

Retirar de la exposición al empleado. Se enjuagarán los ojos con agua se lavará la piel con jabón o detergente moderado y agua. Si se ha ingerido AN, y la persona está consciente, se inducirá el vómito. Proporcionar resucitación artificial, de ser indicado. Los casos más severos, como los relacionados con la pérdida del conocimiento, pueden tratarse mediante la administración intravenosa de nitrito de sodio, seguida de tiosulfato de sodio, aunque esto no es tan efectivo para el envenenamiento por acrilonitrilo como para el envenenamiento por cianuro inorgánico.

V. Consideraciones de vigilancia y prevención

A. Como se indicara anteriormente, la exposición al acrilonitrilo se ha vinculado a una mayor incidencia de cáncer pulmonar y del cólon en empleados de la plana de fibras acrílicas de Dupont en Camden, Carolina del Sur. Además, pruebas de acrilonitrilo en animales han resultado en el desarrollo de cáncer en el sistema nervioso central en ratones expuestas por inhalación o ingestión. El médico debe estar enterado de los hallazgos de estos estudios al evaluar la salud de los empleados expuestos al acrilonitrilo.

La mayoría de los efectos agudos informados de la exposición ocupacional al acrilonitrilo debido a su capacidad para causar anoxia en los tejidos y asfixia. Los efectos son similares a los causados por el cianuro de hidrógeno. El acrilonitrilo líquido puede absorberse a través de la piel ante un contacto prolongado. El líquido penetra rápidamente el cuero, y producirá quemaduras en los pies si el calzado contaminado con acrilonitrilo no se remueve.

Es importante que el médico se familiarice con las condiciones operativas en las cuales pueda ocurrir la exposición al acrilonitrilo. Los empleados con enfermedades de la piel podrían no tolerar el llevar puesta cualquier vestimenta de protección pudiera ser necesario para protegerlos de una exposición. Además, personas con enfermedades respiratorias crónicas podrían no tolerar el llevar puestos respiradores de presión negativa.

B. Vigilancia e investigación. Se requiere un historial médico y exámenes de laboratorio de cada empleado sujeto a exposición al acrilonitrilo sobre el nivel de acción. El patrono debe indagar si los empleados tienen un historial de ciertas condiciones médicas que pudieran colocar al empleado en un mayor riesgo de exposición.

1. *Desórdenes del sistema nervioso central.* Los efectos agudos de la exposición al acrilonitrilo generalmente involucran al sistema nervioso central. Los síntomas de la exposición al acrilonitrilo incluyen dolor de cabeza, náusea, mareos y debilidad general. Los estudios en animales citados anteriormente sugieren posibles efectos carcinógenos del acrilonitrilo en el sistema nervioso central, ya que los ratones expuestos por inhalación o ingestión han desarrollado tumores similares en el sistema nervioso central.

2. *Enfermedad respiratoria.* Los datos de Dupont indican un mayor riesgo de cáncer pulmonar en los empleados expuestos al acrilonitrilo.

3. *Enfermedad gastrointestinal.* Los datos de Dupont indican un mayor riesgo de cáncer del cólon en los empleados expuestos al acrilonitrilo. Además, los estudios en animales muestran la posible producción de tumores en el estómago de los ratones en el estudio de ingestión.

4. *Enfermedad de la piel.* El acrilonitrilo puede causar quemaduras en la piel cuando ocurre un contacto prolongado de la piel con el líquido. Además, el contacto repetido de la piel con el líquido puede causar dermatitis.

5. *General.* El propósito de los procedimientos médicos delineados en la norma es establecer la base para futuros monitoreos de salud. Es de esperarse que las personas inusualmente susceptibles a los efectos de anoxia o aquellos con anemia se encuentren en un mayor riesgo. Además del énfasis en el sistema nervioso central, el sistema respiratorio y el sistema gastrointestinal, el sistema cardiovascular, y las funciones del hígado y los riñones también se deben enfatizar.

Apéndice D-Métodos analíticos y de muestreo del acrilonitrilo

Existen muchos métodos disponibles para el monitoreo de las exposiciones del empleado al acrilonitrilo. La mayoría de éstos involucra el uso de tubos de carbono y bombas de muestreo, con un análisis mediante cromatógrafo de gas. Las diferencias esenciales entre los métodos de tubo de carbón incluyen, entre otras, el uso de diferentes solventes de desorción, el uso de diferente equipo para el análisis de las muestras.

Aparte del carbón, se ha trabajado ampliamente en métodos que utilizan tubos poliméricos porosos de muestreo y dosímetros pasivos. Además, existen varios analizadores de gas portátiles y unidades de monitoreo disponibles en el mercado.

Este apéndice contiene detalles para los métodos que han sido sometidos a prueba en el laboratorio analítico de OSHA en Salt Lake City, y de NIOSH en Cincinnati. Cada uno es una variación del Método S-156 de NIOSH, el cual también se incluye como referencia. Esto no supone que estos métodos sean los únicos que serán satisfactorios. También podrían suscitarse situaciones en el lugar de trabajo en las cuales estos métodos no son adecuados debido a factores como alta humedad. Las copias de los otros métodos disponibles para OSHA se encuentran en los expedientes del proceso reglamentario, y se pueden obtener en la oficina de actas y archivos de OSHA. Se incluyen los métodos de Union Carbide, Monsanto, Dow Chemical y Dow Badische, así como el Método P&CAM 127 de NIOSH.

Los patronos que perciban problemas de contaminación de las muestras deben intentar el muestreo con tubos de carbón de mayor tamaño. Hay disponibles tubos de mayor capacidad y se usan muchas veces para muestrear cloruro vinílico. Además, unas tasas de flujo más bajas y unos períodos de muestreo más cortos deben ser beneficiosos para minimizar los problemas de contaminación de las muestras.

Cualquiera que sea el método escogido por el patrono, éste debe cerciorarse de la exactitud y precisión del método bajo las condiciones particulares presentes en su lugar de trabajo.

Método S-156 de NIOSH (sin modificar)

Analito: Acrilonitrilo

Aglomerante: Aire

Procedimiento: Absorción en carbón, desorción con metanol, cromatógrafo de gas.

1. *Principio del método* (Referencia 11.1)

1.1. Un volumen de aire conocido se sustrae a través de un tubo de carbón para atrapar los vapores orgánicos presentes.

1.2 El carbón en el tubo se transfiere a un recipiente de muestra pequeño y tapado y el analito se desorbe con metanol.

1.3 Se inyecta una alícuota de la muestra desorbida en un cromatógrafo de gas.

1.4 Se determina el área del pico resultante y se compara con las áreas obtenidas para los estándares.

2. *Campo de medida y sensibilidad.*

2.1 Se validó este método para el campo de medida de 17.5-70.0 miligramos por metro cúbico a una temperatura y presión atmosférica de 22° C y 760 milímetros de mercurio, utilizando una muestra de 20 litros. El método es capaz de medir cantidades mucho menores si la eficiencia de desorción es adecuada. La eficiencia de desorción debe determinarse para el campo de medida utilizado.

2.2 El límite superior del campo de medida del método depende de la capacidad de absorción del carbón activado. Esta capacidad varía con las concentraciones de acrilonitrilo y otras sustancias en el aire. Se encontró que la primera sección del tubo de carbón contenía al menos 3.97 miligramos de acrilonitrilo cuando una atmósfera de prueba con 92.0 miligramos por metro cúbico de acrilonitrilo en aire se hizo un muestreo a 0.17 litros por minuto durante 240 minutos; en ese momento, la concentración de acrilonitrilo en el efluente era menor que un 5 por ciento de la del influente. (El tubo de carbón consiste de dos secciones de carbón activado separadas por una sección de espuma de uretano. Ver Sección 6.2) Si se sospecha que una atmósfera en particular contiene una gran cantidad de contaminantes, se debe tomar un volumen menor para la muestra.

3. *Interferencia*

3.1 Cuando la cantidad de agua en el aire es tan grande que ocurre condensación en el tubo, no se atraparán eficientemente los vapores orgánicos. Experimentos preliminares que utilizan tolueno indican que una alta humedad disminuye significativamente el volumen de contaminación de las muestras.

3.2 Si se conoce o se sospecha que hay compuestos interferentes presentes en el aire, tal información, incluyendo sus identidades sospechadas, debe comunicarse con la muestra.

3.3 Se debe enfatizar que cualquier compuesto que tenga el mismo tiempo de retención que el analito bajo condiciones operativas descrito en este método es una interferencia. Los datos sobre tiempo de retención en una sola columna no pueden considerarse como evidencia de una identidad química.

3.4 Si existe la posibilidad de una interferencia, condiciones de separación (relleno de la columna, temperatura, etc.), se deben alterar para evitar el problema.

4. *Precisión y exactitud.*

4.1 El coeficiente de variación (CVr) para el método analítico y de muestreo total en el campo de medida de 17.5-70.0 miligramos por metro cúbico fue de 0.073. Este valor corresponde a una desviación estándar de 3.3 miligramos por metro cúbico al nivel estándar (previo) de OSHA (20 ppm). Información estadística y detalles sobre la validación y procedimientos experimentales de prueba se pueden encontrar en la Referencia 11.2.

4.2 En promedio, las concentraciones obtenidas en el nivel de 20 ppm, utilizando en su totalidad el método analítico y de muestreo, fueron un 6.0 por ciento menores que las “verdaderas” concentraciones para un limitado número de experimentos de laboratorio. Cualquier diferencia entre las concentraciones “encontradas” y las “verdaderas” podrían no representar una parcialidad en el método analítico y de muestreo, sino una variación aleatoria de la concentración “verdadera” determinada experimentalmente. Por lo tanto, no se debe aplicar ninguna corrección de recuperación al resultado final en la sección 10.5.

5. *Ventajas y desventajas del método*

5.1 el dispositivo de muestreo es pequeño, portátil, y no conlleva líquidos. Las interferencias son mínimas y la mayoría de las que ocurren pueden eliminarse mediante la alteración de las condiciones cromatográficas. Los tubos se analizan mediante un método instrumental rápido.

El método también puede utilizarse para el análisis simultáneo de dos o más sustancias cuya presencia se sospeche en la misma muestra, con simplemente cambiar las condiciones gaseosas cromatográficas.

5.2 Una desventaja del método es que la cantidad para muestra que puede ser tomada está limitada por el número de miligramos que el tubo retendrá antes de que se desborde. Cuando el valor de muestra obtenido para la sección de reserva del tubo de carbón sobrepase el 25 por ciento del obtenido para la sección frontal, existe la posibilidad de una pérdida de muestra.

5.3 Más aún, la precisión del método es limitada por la reproducibilidad de la caída en la presión a través de los tubos. Esta caída afectará la tasa de flujo y provocará que el volumen sea impreciso por que usualmente la bomba está calibrada para solamente un tubo.

6. *Aparato.*

6.1 Una bomba personal de muestreo calibrada, cuyo flujo se pueda determinar dentro de un 5 por ciento bajo la tasa de flujo recomendada (Referencia 11.3).

6.2 Tubos de carbón: Tubos de cristal con una longitud de 7 centímetros, con ambos extremos sellados con llama, un diámetro externo de 6 milímetros y un diámetro interno de 4 milímetros, que contienen dos secciones de malla 20/40 de carbón activado separadas por una porción de 2 milímetros de espuma de uretano. El carbón activado preparado con cáscara de coco se activa a 600° C antes del empaque. La sección absorbente contiene 100 miligramos de carbón y la sección de reserva contiene 50 miligramos. Se coloca una porción de 3 milímetros de espuma de uretano entre el extremo de salida del tubo y la sección de reserva. Se coloca un tapón de lana de vidrio silicatado frente a la sección absorbente. La caída en la presión a través del tubo debe ser menor de una pulgada de mercurio con una tasa de flujo de un litro por minuto.

6.3 Un cromatógrafo de gas equipado con un detector de ionización de llama.

6.4 Una columna (de acero inoxidable de 4 pies x ¼ de pulgada) empacada con malla 50/80 Poropak, tipo Q.

6.5 Un integrador electrónico o algún otro método adecuado para la medición de áreas pico.

6.6 Recipientes de muestras de dos milímetros con tapones de cristal o tapas con anillos de sellado en teflón. Si se utiliza un inyector automático de muestras, se pueden usar los frascos respectivos.

6.7 Jeringuillas en microlitros: de 10 microlitros y otros tamaños convenientes para realizar estándares.

6.8 Pipetas: pipetas de suministro de un mililitro.

6.9 Matraz aforado: de 10 microlitros o de un tamaño conveniente para realizar soluciones estándares.

7 *Reactivos.*

7.1 Metanol de calidad cromatográfica.

7.2 Acrilonitrilo de grado reactivo.

7.3 Hexano de grado reactivo.

7.4 Nitrógeno purificado

7.5 Hidrógeno prepurificado

7.6 Aire comprimido filtrado.

8. *Procedimiento.*

8.1 Limpieza del equipo. Toda cristalería utilizada para análisis de laboratorio debe lavarse con detergente y enjuagarse minuciosamente con agua de grifo y agua destilada.

8.2 Calibración de bombas personales. Se debe calibrar cada bomba personal con un tubo de carbón representativo en la línea. Esto disminuirá los errores relacionados con incertidumbres en el volumen de muestra recopilado.

8.3.1 Recopilación y transporte de las muestras.

8.3.2 Inmediatamente antes del muestreo, se rompen los extremos del tubo para proveer una abertura de al menos la mitad del diámetro interno del tubo (2 milímetros).

8.3.2 La sección más pequeña de carbón se utiliza como reserva y debe posicionarse como la sección más cercana a la bomba de muestreo.

8.3.3 Se debe colocar el tubo de carbón en dirección vertical durante el muestreo para reducir el encauzamiento a través del carbón.

8.3.4 El aire bajo muestreo no se debe pasar a través de cualquier manguera o tubería antes de entrar al tubo de carbón.

8.3.5 Se recomienda un volumen máximo de muestra de 20 litros. Se tomará la muestra con un flujo de 0.20 litros por minuto o menos. La tasa de flujo debe conocerse con una precisión de al menos 5 por ciento.

8.3.6 La temperatura y presión de la atmósfera bajo muestreo deben registrarse. Si no hay disponible una lectura de la presión, se registrará la elevación.

8.3.7 Los tubos de carbón deben taparse con los tapones plásticos suministrados, inmediatamente después del muestreo. Bajo ninguna circunstancia se deben utilizar tapones de goma.

8.3.8 Con cada conjunto de 10 muestras se somete un tubo del mismo lote de tubos que se utilizó para la recopilación de muestras y que está sujeto a exactamente el mismo manejo que las muestras, excepto que no se pasa aire a través del mismo. Se etiqueta como la muestra en blanco.

8.3.9 Los tubos tapados se deben empacar de manera ajustada y acojinada antes de que se envíen para minimizar roturas en los tubos durante su transporte.

8.3.10 Se debe enviar una muestra del material volúmico al laboratorio en un recipiente de cristal con una tapa con anillo de sellado en teflón. Esta muestra no se debe transportar en el mismo recipiente que los tubos de carbón.

8.4 *Análisis de las muestras*

8.4.1 Preparación de las muestras. Como preparativo para el análisis, cada tubo de carbón se raya con una lima frente a la primera sección de carbón y se abre. Se remueve y se desecha la lana de vidrio. El carbón en la primera (y mayor) sección se transfiere a un recipiente de muestra tapado de 2 milímetros. Se remueve y se desecha la sección divisoria de espuma; la segunda sección se transfiere a otro recipiente tapado. Estas dos secciones se analizan por separado.

8.4.2 Desorción de las muestras. Antes del análisis, se introduce un mililitro de metanol en cada recipiente de muestra. Se debe llevar a cabo la desorción durante 30 minutos. Las pruebas indican que esto es adecuado si la muestra se sacude ocasionalmente durante este período. Si se utiliza un inyector automático de muestra, los frascos de muestra deben taparse tan pronto se añada el solvente para minimizar la volatilización.

8.4.3 Condiciones del cromatógrafo de gas. Las típicas condiciones operativas para el cromatógrafo de gas son:

1. 50 mililitros/minuto (60 psig) flujo de gas conductor de nitrógeno.
2. 65 mililitros/minuto (24 psig) flujo de hidrógeno gaseoso al detector.
3. 500 mililitros/minuto (50 psig) flujo de aire al detector.
4. temperatura de inyector: 235° C
5. temperatura de distribución (detector): 255° C
6. temperatura de columna: 155° C

8.4.4 Inyección. El primer paso en el análisis es la inyección de la muestra en el cromatógrafo de gas. Para eliminar las dificultades que surjan por escape de gas o destilación dentro de la aguja de la jeringuilla, se debe emplear la técnica de inyección de limpiador con solvente. La jeringuilla de 10 microlitros primero se limpia varias veces con un solvente para humedecer el cilindro de la jeringuilla y el embolo. Tres microlitros de solvente se introducen en la jeringuilla para aumentar la exactitud y reproducibilidad del volumen de la muestra inyectada. El embolo se retira aproximadamente 0.2 microlitros para separar el limpiador solvente de la muestra con un bolso de aire que será utilizado como un marcador. La aguja entonces se sumerge en la muestra, y se sustrae una alícuota de 5 microlitros, tomando en consideración el volumen de la aguja, ya que la muestra en la aguja se remueve de la muestra y antes de la inyección, el embolo se retira 1.2 microlitros para minimizar la evaporación de la muestra desde la punta de la aguja. Se procura que las muestras ocupen de 4.9 a 5.0 microlitros en el cilindro de la jeringuilla. Se deben realizar inyecciones dobles de cada muestra y estándar. Se debe esperar no más de una

diferencia de tres por ciento en área. Se puede utilizar un inyector automático de muestra si se demuestra que puede proporcionar una reproducibilidad al menos tan buena como el método de limpieza con solvente.

§ 8.45 Medición del área. El área del pico de la muestra se mide mediante un integrador electrónico o alguna otra forma adecuada de medición de área, y los resultados preliminares se leen a partir de una curva estándar preparada como se discute a continuación.

8.5 *Determinación de eficiencia de desorción*

8.5.1 Importancia de la determinación. La eficiencia de desorción de un compuesto particular puede variar de laboratorio en laboratorio y también de un lote de carbón a otro. Por lo tanto, es necesario determinar al menos en una ocasión el por ciento del compuesto específico que se remueve en el proceso de desorción, siempre que se utilice el mismo lote de carbón.

8.5.2 Procedimiento para la determinación de eficiencia de desorción. El carbón activado equivalente a la cantidad en la primera sección del tubo de muestreo (100 miligramos) se mide en un tubo de cristal de 2.5 pulgadas, un diámetro interno de 4 milímetros y con uno de sus extremos sellado con llama. Este carbón debe provenir del mismo conjunto del utilizado para conseguir las muestras y se puede obtener de tubos de carbón sin usar. El extremo abierto se tapa con Parafilm. Una cantidad conocida de una solución de hexano de acrilonitrilo conteniendo 0.239 gramos por mililitro se inyecta directamente en el carbón activado con una jeringuilla en microlitros y el tubo se tapa con más Parafilm. Cuando se utiliza un inyector automático de muestra, pueden utilizarse frascos de muestras para inyector tapados con membranas separadoras de teflón en lugar de tubos de cristal.

La cantidad inyectada es equivalente a la que está presente en una muestra de aire de 20 litros al nivel seleccionado.

Se preparan seis tubos en cada uno de tres niveles (0.5X, 1X, y 2X de la norma) de esta manera y se permite que reposen al menos de un día para otro para garantizar que el carbón absorba completamente el analito. A estos tubos se refiere como la muestra. Un tubo “blanco” paralelo debe tratarse de la misma manera, excepto que no se le añade ninguna muestra. El tubo de muestra y el tubo “blanco” se desorben y analizados exactamente de la misma manera que el tubo de muestreo descrito en la sección 8.4.

Se preparan dos o tres estándares, inyectando el mismo volumen del compuesto en un mililitro de metanol con la misma jeringuilla utilizada en la preparación de las muestras. Éstas se analizan con las muestras.

La eficiencia de desorción (D. E.) es igual al peso promedio en miligramos recuperado del tubo, dividido entre el peso en miligramos añadido al tubo, o

D.E. = peso promedio recuperado (miligramos) / peso añadido (miligramos)

La eficiencia de desorción depende de la cantidad de analito recogido en el carbón. Se traza la eficiencia de desorción en contraposición con el analito encontrado. Esta curva se utiliza en la sección 10.4 para compensar por concepto de las pérdidas por adsorción.

9. *Calibración y estándares.*

Es conveniente expresar la concentración de estándares en términos de miligramos por cada mililitro de metanol, debido a que las muestras se desorben en esta cantidad de metanol. La densidad del analito se utiliza para convertir miligramos en microlitros para una fácil medición con una jeringuilla en microlitros. Se prepara y analiza una serie de estándares, cuya concentración varía sobre el ámbito de interés bajo las mismas condiciones del cromatógrafo de gas y durante el mismo período de tiempo que las muestras desconocidas. Las curvas se establecen trazando la concentración en miligramos por mililitro en contraparte con el área pico.

Nota: Debido a que no se utiliza ningún estándar interno en el método, se deben analizar soluciones estándares al mismo tiempo en que se realiza el análisis de la muestra. Esto minimizará el efecto de variaciones rutinarias conocidas y las que ocurren durante el mismo día de la respuesta del FID (detector de ionización a la llama sin elemento calefactor).

10. *Cálculos.*

10.1 Se leerá el peso en miligramos correspondiente a cada área pico de la curva estándar. No se necesitan correcciones de volumen, ya que la curva estándar se basa en miligramos por cada mililitro de metanol y el volumen de la muestra inyectada es idéntico al volumen de los estándares inyectados.

10.2 Se deben realizar correcciones para el blanco de cada muestra.

$Mg = mg \text{ muestra} - mg \text{ de referencia}$

Donde:

Mg muestra = los mg encontrados en la sección frontal del tubo de muestra.

Mg muestra = los mg encontrados en la sección frontal del tubo de referencia.

Se sigue un procedimiento similar para las secciones de reserva.

10.3 Añadir los pesos encontrados en la sección frontal y de reserva para obtener el peso total en la muestra.

10.4 Se lee la eficiencia de desorción a partir de la curva (ver sección 8.5.2) para la cantidad encontrada en la sección frontal. Se divide el peso total entre esta eficiencia de desorción para obtener la corrección de miligramos/muestra.

$\text{Corrección de miligramos/muestra} = \text{peso total/D.E. (eficiencia de desorción)}$

10.5 La concentración del analito en el aire muestreado puede expresarse en mg/cu m.

$\text{Mg/cu m} = \text{corrección de miligramos (Sección 10.4)} \times 1.000 \text{ (litros/metros cúbicos) volumen de aire muestreado (en litros)}$

10.6 Otro método para expresar concentración es ppm.

$\text{Ppm} = \text{mg/cu/m} \times 24.45/\text{M.W.} \times 760/\text{P} \times \text{T} + 273/298$

Donde:

P = Presión (miligramos de mercurio) del aire muestreado.

T = temperatura (° C) del aire muestreado.

24.45 = volumen molar (litro/mol) a 25° C y 760 miligramos de mercurio.

M.W. = peso molecular (gramo/mol) del analito.

700 = presión estándar (miligramos de mercurio).

298 = temperatura estándar (° K).

11. Referencias

11.1 White, L.D. et al., "A Convenient Optimized Method for the Analysis of Selected Solvent Vapors in the Industrial Atmosphere," AMER. Ind. Hyg. Assoc. J., 31:224 (1970).

11.2 Documentación de las pruebas de validación de NIOSH, Contrato Núm. CDC-99-74-45 de NIOSH.

11.3 Informe Final, Contrato HSM-99-71-31 de NIOSH, "Personal Sampler Pump for Charcoal Tubes," 15 de septiembre, 1972.

Modificación de NIOSH del Método S-156 de NIOSH

El método recomendado por NIOSH para niveles bajos de acrilonitrilo es una modificación del método S-15. Difiere en los siguientes aspectos:

(1) Las muestras se desorben utilizando un mililitro de un por ciento de acetona en CS₂ en lugar de metanol.

(2) La columna y condiciones analíticas son:

columna: 20 por ciento de SP-1000 en 80/100 Supelcoport, 10 pies x un octavo de pulgada S.S.

Condiciones:

Temperatura de inyector: 200 ° C.

Temperatura de detector: 100 ° C.

Temperatura de columna: 85° C.

Flujo de helio: 25 mililitros/minuto

Flujo de aire: 450 mililitros/minuto

Flujo de hidrógeno: 55 mililitros/minuto

(3) Se utiliza una inyección de 2 mU/l del analito desorbido.

(4) Se recomienda una tasa de muestreo de 100 mililitros/minuto.

Modificación de laboratorio de OSHA del Método S-156 de NIOSH.

Analito: Acrilonitrilo

Aglomerante: Aire.

Procedimiento: Adsorción con carbón, desorción con metanol, cromatógrafo de gas (GC).

1. *Principio del método (Referencia 1).*

1.1 Un volumen conocido del aire se pasa a través de un tubo de carbón para atrapar los vapores orgánicos presentes.

1.2 el carbón en el tubo se transfiere a un frasco de muestra pequeño y tapado, y el analito se desorbe con metanol.

1.3 Una alícuota de la muestra desorbida se inyecta al cromatógrafo de gas.

1.4 Se determina el área del pico resultante y se compara con las áreas obtenidas para los estándares.

2. *Ventajas y desventajas del método*

2.1 El dispositivo de muestreo es pequeño, portátil, y no conlleva líquidos. Las interferencias son mínimas, y la mayoría de las que ocurren pueden eliminarse mediante la alteración de las condiciones cromatográficas. Se analizan los tubos a través de un método instrumental rápido.

2.2 Este método podría no ser adecuado para el análisis simultáneo de dos o más sustancias.

2.3 La cantidad de muestra que se puede tomar es limitada por el número de miligramos que el tubo puede retener antes de sobrecargarse. Cuando el valor de muestra obtenido para la sección

de reserva del tubo de carbón sobrepasa el 25 por ciento del encontrado en la sección frontal, existe la posibilidad de pérdida de muestra.

2.4 La precisión del método está limitada por la reproducibilidad de la caída en la presión a través de los tubos. Esta caída afectará la tasa de muestreo y provocará que el volumen no sea preciso, debido a que la bomba se calibra para un solo tubo.

3. *Aparato.*

3.1 Una bomba personal de muestreo calibrada cuyo flujo se puede determinar dentro de más o menos un cinco por ciento con la tasa de flujo recomendada.

3.2 Tubos de carbón: Tubo de cristal de 7 centímetros de longitud, cuyos extremos se hayan sellado con llama con un diámetro externo de 6 milímetros y un diámetro interno de 4 milímetros, que contiene dos secciones de malla 20/40 de carbón activado separadas por una porción de 2 milímetros de espuma de uretano. El carbón activado se prepara con cáscara de coco y se activa a 600°C antes del empaque. La sección absorbente contiene 100 miligramos de carbón, y la sección de reserva contiene 50 miligramos. Una porción de 3 milímetros de espuma de uretano se coloca entre el extremo de salida del tubo y la sección de reserva. Se coloca un tapón de lana de vidrio silicatado frente a la sección absorbente. La caída en la presión a través del tubo debe ser menor de una pulgada de mercurio con una tasa de flujo de un litro por minuto.

3.3 Un cromatógrafo de gas equipado con un detector de nitrógeno-fósforo.

3.4 Columna (10 pies x un octavo de pulgada en acero inoxidable) rellena con 100/120 Supelcoport revestido con 10 por ciento de SP 1000.

3.5 Un integrador electrónico o algún otro método adecuado para la medición de áreas pico.

3.6 Frascos de muestra de dos mililitros con tapones con anillo de sellado de teflón.

3.7 Jeringuillas en microlitros; de 10 microlitros, y otros tamaños convenientes para realizar estándares.

3.8 Pipetas: pipetas de suministro de un mililitro.

3.9 Matraces aforados: tamaños convenientes para realizar soluciones estándares.

4. *Reactivos.*

4.1 Metanol de calidad cromatográfica.

4.2 Acrilonitrilo de grado reactivo.

4.3 Aire comprimido filtrado.

4.4 Hidrógeno purificado;

4.5 Helio purificado.

5. *Procedimiento.*

5.1 Limpieza del equipo. Toda la cristalería utilizada para el análisis de laboratorio se debe limpiar apropiadamente y mantener libre de orgánicos que pudieran interferir con el análisis.

5.2 Calibración de bombas personales. Cada bomba debe calibrarse con un tubo de carbón representativo en el conducto.

5.3 Recopilación y transporte de las muestras.

5.3.1 Inmediatamente antes del muestreo, se rompen los extremos del tubo para proveer una abertura de al menos la mitad del diámetro interno del tubo (2 milímetros).

5.3.2 La sección más pequeña del carbón se utiliza como reserva y debe ser la que se coloque más cerca de la bomba de muestreo.

5.3.3 El carbón debe colocarse en posición vertical durante el muestreo para reducir el encauzamiento a través del carbón.

5.3.4 El aire bajo muestreo no se debe pasar a través de cualquier manguera o tubería antes de entrar al tubo de carbón.

5.3.5 Se recomienda un tamaño de muestra de 20 litros. Se tomará la muestra con una tasa de flujo de aproximadamente 0.2 litros por minuto. La tasa de flujo debe conocerse con una precisión de más o menos cinco por ciento.

5.3.6 La temperatura y presión de la atmósfera bajo muestreo debe registrarse.

5.3.7 Los tubos de carbón deben taparse con los tapones plásticos suministrados inmediatamente después del muestreo. No se deben utilizar tapones de goma.

5.3.8 Se someterá al menos un tubo control (un tubo de carbón sujeto a los mismos procedimientos de manejo, sin tener que pasar aire a través del mismo) con cada conjunto de muestras.

5.3.9 Tomar las necesarias precauciones de transporte y empaque para minimizar la rotura de muestras.

5.4 Análisis de las muestras.

5.4.1 Preparación de las muestras. Como preparación para el análisis, cada tubo de carbón se raya con una lima frente a la primera sección de carbón y se abre. La lana de vidrio se remueve

y se desecha. El carbón en la primera (y mayor) sección se transfiere a un frasco de dos milímetros. La sección divisoria de espuma se remueve y se desecha; se transfiere la sección a otro frasco tapado. Estas dos secciones se analizan por separado.

5.4.2 Desorción de las muestras. Antes del análisis, se introduce un mililitro de metanol en cada recipiente de muestra. La desorción se debe realizar durante 30 minutos con un baño de ultrasonidos. Los frascos de muestra se vuelven a tapar tan pronto se añada el solvente.

5.4.3 Condiciones del cromatógrafo de gas. Las condiciones operativas típicas para el cromatógrafo de gas son las siguientes:

1. 30 mililitros/minuto (60 psig) flujo de gas conductor de helio.
2. 3.0 mililitros/minuto (30 psig) flujo de hidrógeno gaseoso al detector.
3. 50 mililitros/minuto (60 psig) flujo de aire al detector.
4. temperatura de inyector: 200° C
5. temperatura del eyector: 200° C
6. temperatura de columna: 100° C

5.4.4 Inyección. Técnica de solvente o su equivalente.

5.4.5 Medición del área. El área pico de la muestra se mide mediante un integrador electrónico o cualquier otra forma adecuada de medición de área, y los resultados preliminares se leen a partir de una curva estándar preparada como se discute a continuación.

5.5 Determinación de la eficiencia de desorción.

5.5.1 Importancia de la determinación. La eficiencia de desorción de un compuesto en particular puede variar de laboratorio en laboratorio y también de un lote de carbón a otro. Por lo tanto, es necesario determinar, al menos en una ocasión, el porcentaje del compuesto específico que se remueve en el proceso de desorción, siempre que se utilice el mismo lote de carbón.

5.5.2 Procedimiento para la determinación de la eficiencia de desorción. Se remueve la referida porción del tubo de carbón. En la porción restante se inyectan cantidades que representen 0.5X, 1X y 2X (X representa TLV) basadas en una muestra de aire de 20 litros en varios tubos en cada nivel. Se diluye acrilonitrilo con metanol para permitir la inyección de cantidades mensurables. Se permite entonces que estos tubos se equilibren al menos de un día para otro. Luego de la equilibración se analizan siguiendo el mismo procedimiento que el de las muestras. Se traza una curva de la eficiencia de desorción (amt recuperado/ amt añadido) en contraposición con la cantidad de analito encontrada. Esta curva se utiliza para compensar por concepto de pérdidas por adsorción.

6. Calibración y estándares.

Se prepara y analiza una serie de estándares, cuya concentración varía sobre el ámbito de interés bajo las mismas condiciones del cromatógrafo de gas y durante el mismo período de tiempo que las muestras desconocidas. Las curvas se preparan mediante el trazado de la concentración en contraposición con el área pico.

Nota: Ya que no se utiliza ningún estándar interno en el método, se deben analizar soluciones estándares al mismo tiempo en que se realiza el análisis de la muestra. Esto minimizará el efecto de las variaciones rutinarias conocidas y las que ocurren durante el mismo día de la respuesta del NPD (diferencia de potencial nasal). Son necesarias múltiples inyecciones.

7. Cómputos.

Se lee el peso, en correspondencia con cada área pico de la curva estándar, se hacen correcciones para la muestra en blanco, la eficiencia de desorción y se llevan a cabo las necesarias correcciones en el volumen de aire.

8. Referencia. Método S-156 de NIOSH.

65. En la página 8803, columna 3, se corrige el título de la sección para que lea “§ 1910.1046 Exposición al polvo de algodón en las despepitadoras de algodón.”

66. En la página 8803, columna 3, en el párrafo (b) de la sección 1910.1046, se añade una “s” a la palabra “superficie” en la definición de “blown down” (derribado).

67. En la página 8804, columna 3, el párrafo (e)(2)(iii) de la sección 1910.1046 se corrige mediante la adición de lo siguiente al final del párrafo: “El FEV (volumen respiratorio forzado) y FVC (capacidad vital forzada) previstos para las muestras en blanco se debe multiplicar por 0.85 como ajuste por las diferencias étnicas.”

68. En la página 8805, columna 1, el párrafo (e)(8)(i) de la sección 1910.1046 se corrige, cambiando la referencia al párrafo (f) en la quinta línea al párrafo (e).

69. En la página 8806, columna 1, el párrafo (g)(1) de la sección 1910.1046 se corrige mediante la adición del subtítulo “*General*” luego del “(1)”.

70. En la página 8806, columna 1, en el párrafo (g)(2) de la sección 1910.1046 se corrige mediante la adición del subtítulo “*empleados de habla hispana*” luego del “(2)”.

71. En la página 8806, columna 1, el párrafo (h)(1)(ii)(f) de la sección 1910.1046 se corrige para que lea como sigue: “Una copia de esta norma y sus apéndices, excepto que el patrono puede mantener una copia de la norma y sus apéndices para todos los empleados, siempre que haga referencia a la norma en los expedientes de historial médico de cada empleado.”

72. En la página 8806, columna 2, párrafo (j) de la sección 1910.1046 se corrige para que lea como sigue: “(j) *Apéndices*. (1) Apéndices B, C y D de esta sección se incorporan como parte de la misma, y el contenido de estos apéndices es mandatorio.

“(2) El Apéndice A contiene información no está dirigida a crear cualquier obligación adicional que, de otra forma, no se haya impuesto, o diferir de cualquier obligación existente.”

73. En la página 8806, columna 2, en la nota bajo la tabla Apéndice A, en la primera línea, la palabra “recomendaciones” se corrige para que lea “requisitos”.

74. En las páginas 8807 a la 8810 se elimina todo el Apéndice B-I de la sección 1910.1046.

75. En la página 8811, se cambia el Apéndice B-II de la sección 1910.1046, cambiándolo a Apéndice B-I.

76. Luego de la página 8818, se corrige la sección 1910.1046 mediante la adición de un nuevo Apéndice B-II, de la siguiente manera:

77. En la página 8834, columna 1, se eliminan los párrafos (b)(1)(i)(e) y (b)(1)(ii)(a) de la sección 1910.106.

78. En la página 8834, columna 2 y 3, se eliminan los párrafos (b)(2) (i)(a)-(f) de la sección 1910.106.

79. El material en la página 8835 se corrige para que prosiga al de la página 8837.

80. En la página 8836, se elimina el párrafo (b)(2)(iii) de la sección 1910.106 y las Tablas H-5, H-6 y H-7.

81. En la página 8837, se eliminan las Tablas H-8 y H-9.

82. En la página 8838, columna 2, se eliminan los párrafos (b)(2)(vii)(b)(1) y (b)(2)(vii)(b)(3) de la sección 1910.106.

83. En la página 8838, columna 3, se eliminan los párrafos (b)(2)(vii) (c)(5), (7), (i), (ii), (iii) y (iv) de la sección 1910.106.

84. En la página 8838, columna 3, y página 8839, columna 1, se eliminan los párrafos (b)(2)(viii)(a), (b), y (c) de la sección 1910.106.

85. En la página 8840, columna 3, se elimina el párrafo (b)(5)(vi)(e) de la sección 1910.106.

86. En la página 8843, columna 1, se corrige el párrafo (b)(6)(ii) de la sección 1910.110 mediante la eliminación de las palabras “o línea de propiedad colindante que pueda construirse.”

87. En la página 8843, columna 2, se elimina el párrafo (b)(6)(iv) de la sección 1910.110.

ANEXOS I-II

CUESTIONARIO RESPIRATORIO PARA TRABAJADORES
QUE NO SEAN DE TEXTIL DE LA INDUSTRIA ALCODONERA

Numero de identificación	Clave del entrevistador
Localidad	Fecha de entrevista

A. IDENTIFICACION

1. NOMBRE (Apellido) (Nombre de pila)		3. Num. de telefono Area ()	4. * Num. de Seguro Social
2. DIRECCION ACTUAL (Numero, Calle, Ciudad o Pueblo, Condado, Estado, Zona Postal)		5. Fecha de Nacimiento Mes/Dia/Año	6. Edad
		7. SEXO 1 <input type="checkbox"/> Varón 2 <input type="checkbox"/> Hembra	
		8. RAZA 1. <input type="checkbox"/> Blanco, no de origen hispano 2. <input type="checkbox"/> Negro, no de origen hispano 3. <input type="checkbox"/> Hispano 4. <input type="checkbox"/> Indio Americano o Nativo de 5. <input type="checkbox"/> Alaska 6. <input type="checkbox"/> Asiatico o de Islas pacificas 6. <input type="checkbox"/> Otro _____	
9. ALTURA MEDIDA _____ (cm)	10. PESO MEDIDO _____	11. TURNO DE TRABAJO 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	
12. SITIO DE TRABAJO ACTUAL Indique el sitio de trabajo asignado y el porcentaje de tiempo que pasa en ese lugar. Si trabaja en otros sitios, por favor indique esos lugares y el porcentaje de tiempo que pasa en cada uno.			
SITIO DE TRABAJO PRIMARIO		_____	
TRABAJO ESPECIFICO		_____	
13. INDUSTRIA APROPIADA			
1 <input type="checkbox"/> Desperdicios de maquina garnet	3 <input type="checkbox"/> Almacen de algodón	5 <input type="checkbox"/> Clasificación de algodón	
2 <input type="checkbox"/> Fabrica de aceite de semilla de algodón	4 <input type="checkbox"/> Utilización	6 <input type="checkbox"/> Desmotador	

* Proveer su número de seguro social es voluntario. El rehuso de proveer este número no afecta ningún derecho, beneficio, o privilegio al cual ud podría tener derecho. Su número de seguro social ha sido requerido desde que este permite el uso de determinaciones en el futuro en la búsqueda de estudios estaticales.

Registro Federal, Vol. 43, No. 122, Viernes 23 de junio de 1978.

C. Síntomas

Empléense las palabras exactas de cada pregunta. Póngase una “x” en la casilla que sigue cada pregunta. En caso de duda, póngase “No”. Donde no hay casilla, póngase un círculo alrededor de la respuesta apropiada.

LA TOS

1. Tose Ud. ordinariamente al levantarse por la mañana? Tenga en cuenta la flema arrancada al fumar o al salir de la casa por primera vez. No tenga en cuenta la mucosidad nasal).

1. Sí 2. No

2. Tose Ud. ordinariamente de día o de noche?

1. Sí 2. No

Si se contesta “sí” a las preguntas 1 ó 2, pregúntese:

3. Tose así la mayoría de los días por un período de por lo menos 3 meses durante el pasado año?

1. Sí 2. No

4. Tose Ud. más de lo ordinario algún día en particular de la semana?

1. Sí 2. No

Si contesta “sí”, pregúntese:

5. Qué día? Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo

LA FLEMA

6. Se arranca Ud. flema o catarro del pecho al levantarse? (Tenga en cuenta la flema arrancada al fumar o al salir de la casa por primera vez. No tenga en cuenta la mucosidad nasal. Tenga en cuenta la flema que se traga).

1. Sí 2. No

7. Se arranca Ud. flema o catarro del pecho ordinariamente de día o de noche? (Nótense solo 2 veces o más)

1. Sí 2. No

8. Arroja ud. flema así la mayor parte de días tanto como tres meses al año?

1. Sí 2. No

Si se contesta “sí” a las preguntas 3 ó 8, pregúntese:

9. Cuántos años hace que se arranca flema o catarro o tose frecuentemente?

(Responda en número de años)

- (1) 2 años o menos
(2) más de 2 años – 9 años
(3) 10-19 años
(4) 20 años o más

ENFERMEDADES PULMONARIAS

10. Durante los tres pasados años, ha pasado algún periodo de “tos” y flema que duró 3 semanas o más?

- No
 Sí, un solo periodo
 Sí, dos periodos o más

11. Ha tenido Ud. durante los 3 años pasados alguna enfermedad del pecho que le haya impedido a trabajar o obligado a permanecer en casa o en cama por tanto como una semana? (por ejemplo, la gripe)

Sí No

Si se contesta “sí” a la pregunta 11, pregúntese:

12. ¿Se arrancó Ud. más flema que lo general durante alguno de estos ataques?

Sí No

Si se contesta “Sí” a 12, pregúntese:

13. Ha tenido durante los tres años pasados: Sólo un tal ataque con aumento de flema?

Sí No

14. Más de uno?

Sí No

Br. Grade _____

LA OPRESIÓN DEL PECHO

15. Ha tenido Ud. alguna vez opresión en el pecho ó dificultad en respirar?

1. Sí 2. No

16. Se le oprime el pecho o se le hace difícil respirar algún día en la semana en particular? (después de una semana o 10 días de ausencia de la planta)

1. Sí 2. No

17. Si se contesta "Sí", qué día?

Lun. Mar. Mier. Jue. Vie. Sáb. Dom.

1. Siempre 2. A veces

18. Si se contesta "sí" para los lunes, pregúntese a qué hora del lunes siente opresión en el pecho o dificultad en respirar?

- a. Antes de entrar en la desmotadora
- b. Después de entrar en la desmotadora
- c. Después de salir de la desmotadora

(Pregúntese solo si se contesta "No" a la 15)

19. En el pasado, se le ha oprimido el pecho o hecho difícil respirar algún día de la semana en particular?

1. Sí 2. No

20. Si se contesta "Sí", que día?

Lun., Mar., Mier., Jue., Vier., Sáb, Dom.

1. Siempre 2. A veces

EL DESALIENTO (La Dispnea)

21. Si se inhabilita de caminar a causa de cualquier condición que no sea enfermedad del corazón o de los pulmones, ponga una "x" e ignore las preguntas 22-30.

22. Lo aflige un desaliento al caminar aprisa en terreno llano o al subir una pequeña cuesta?

1. Sí 2. No

(Si "No", el grado es 1. Si es "Sí", siga a la próxima pregunta)

23. Lo aflige un desaliento al caminar con otros de su propia edad a su paso ordinario en terreno llano?

1. Sí 2. No

(Si "No" el grado es 2. Si es "Sí", prosiga)

24. Tiene que detenerse porque se ahoga al caminar a paso ordinario en terreno llano?

1. Sí 2. No

(Si "No" el grado es 3. Si es "Sí", prosiga)

25. Se desalienta al lavarse o vestirse?

- Sí No

(Si "No" el grado es 4. Si es "Sí", el grado es 5.)

Dyspnea Grd. _____

LOS LUNES, EL PRIMER DIA DE VUELTA AL TRABAJO DESPUÉS DE SUS DÍAS LIBRES

26. Lo aflige un desaliento al caminar aprisa en terreno llano o al subir una pequeña cuesta?

- Sí No

(Si "No" el grado es 1. Si es "Sí", siga la próxima pregunta)

27. Lo aflige un desaliento al caminar con otros de su propia edad a su paso ordinario en terreno llano?

- Sí No

(Si "No" el grado es 2. Si es "Sí", prosiga)

28. Tiene que detenerse porque se ahoga al caminar a paso ordinario en terreno llano?

- Sí No

(Si "No" el grado es 3. Si es "Sí", prosiga)

29. Se desalienta al lavarse o vestirse?

1. Sí 2. No

(Si "No", el grado es 4. Si es "Sí", el grado es 5).

Br. Grd. _____

OTRAS ENFERMEDADES

30. Tiene Ud. una condición del corazón que requiere los servicios de un médico?

1. Sí 2. No

31. Ha tenido alguna vez asma?

1. Sí 2. No

Si se contesta "sí" a la 33, pregúntese si empezó:

_____ Antes de los 30 años
_____ Después de los 30 años

32. Si se contesta "antes de los 30 años", tenía Ud. asma antes de trabajar en una desmontadora de algodón?

1. Sí 2. No

33. Ha tenido alguna vez otras alergias (además de las de arriba?)

1. Sí 2. No

CONSUMO DE TABACO

34. Fuma Ud. actualmente? Indique "sí" si fumaba regularmente hasta hace un mes (cigarrillos, puros o pipa)

1. Sí 2. No

Si contesta no a la (33), pregúntese:

35. Ha fumado Ud. alguna vez? (cigarrillos, puros o pipa) Indique No si el sujeto nunca ha fumado ni un cigarrillo diario o una onza de tabaco al mes, por un año)

1. Sí 2. No

Si se contesta Sí a la (33) o (34) que ha fumado Ud. y por cuántos años? (Indique el número específico de años en la casilla apropiada)

Años	<5	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	>40
37. Cigarrillos									
38. Pipa									
39. Puros									

40. Si fuma cigarrillos, cuántas cajetillas fuma diarias? Indique en número de cigarrillos:

- menos de ½ cajetilla
 ½ cajetilla, pero menos de 1
 1 cajetilla, pero menos de 1 ½
 1 ½ cajetilla o más

41. Número de cajetillas por año _____

42. Si ha dejado de fumar (cigarrillos, pipas o puros), cuánto tiempo hace que lo dejó. (Indique en número de años)

- 0 - 1 año
 1 - 4 años
 5 - 9 años
 10 años o más

HISTORIA LABORAL

Ha trabajado Ud. alguna vez en:

43. Una fundación (por tanto como un año)?
 Sí No

44. La minería o elaboración de piedras o metales (por tanto como un año)?
 Sí No

45. En una planta de asbesto? (alguna vez)
 Sí No

46. En una fabrica de algodón o de mezclado de algodón?
 Sí No

46. En proximidad de otros polvos, emanaciones o humos? Si se contesta "sí" especifíquese:
 Sí No

Clase de contacto _____
Duración de contacto _____

88. En la página 8847, columnas 2 y 3, se corrigen los párrafos (b)(11)(iii)(i) y (b)(11)(iv)(g) de la sección 1910.110 mediante la eliminación de las palabras “o línea de propiedad colindante sobre la cual se vaya a construir.”

89. En la página 8849, columna 3, se elimina el párrafo (b)(15)(viii)(b) de la sección 1910.110.

90. En la página 8853, columna 1, se corrige el párrafo (d)(2)(i) de la sección 1910.141 mediante la eliminación de las siguientes palabras: “de acuerdo a los requisitos para lavaderos, como se indica en la Tabla J-2 de esta sección. En un lavadero de múltiples usos, 24 pulgadas lineales de lavabo ó 20 pulgadas de una pila circular, cuando se provea con tomas de agua para cada espacio, se considerará como equivalente a un lavadero.”

91. En la página 8853, columna 2, se elimina la Tabla J-2 y los párrafos (d)(2)(v) al (d)(2)(vii) de la sección 1910.141.

92. En la página 8853, columna 3, se corrige el párrafo (d) de la sección 1910.145 mediante la eliminación de las palabras “y colores” en el subtítulo.

93. En la página 8853, columna 3, se corrige el párrafo (d) de la sección 1910.184, trasladándolo al final de las normas de seguridad, en la columna 2 de la página 8852.

94. en la página 8853, columna 3, luego del párrafo introductorio de la Tabla de Valores Umbrales Límite, se añade el siguiente párrafo explicativo inmediatamente antes de la Tabla:

(a) Materiales con nombres precedidos por una “C”—valores máximos. La exposición de un empleado a cualquier material, cuyo nombre esté precedido por una “C”, no debe en ningún momento sobrepasar el valor máximo indicado para ese material en la Tabla.

(b) Otros materiales—promedios calculados para un período de ocho horas. La exposición de un empleado a cualquier material, cuyo nombre no esté precedido por una “C”, en cualquier turno de trabajo de ocho horas en una semana de 40 horas de trabajo, no debe sobrepasar el promedio calculado para un período de ocho horas estipulado en la Tabla para ese material, calculado según las siguientes fórmulas:

(1)(i) La exposición acumulativa en un turno de trabajo de ocho horas se debe calcular de la siguiente manera:

$$E = \frac{C_a T_a + C_b T_b + \dots C_n T_n}{8}$$

Donde:

E es la exposición equivalente para el turno de trabajo.

C es la concentración durante cualquier período de tiempo.

T es cuando la concentración se mantiene constante.

T es la duración, en horas, de la exposición a una concentración C.

El valor de E no debe sobrepasar el límite promedio calculado para un período de ocho horas en la Tabla para el material involucrado.

(2)(i) En caso de una combinación de contaminantes del aire, el patrono debe calcular la exposición equivalente de la siguiente manera:

$$E_m = \frac{C_1}{L_1} + \frac{C_2}{L_2} + \dots + \frac{C_n}{L_n}$$

Donde:

E es la exposición equivalente para la combinación.

C es la concentración de un contaminante en particular.

L es el límite de exposición para ese contaminante.

El valor de E_m no debe sobrepasar la unidad (1).

95. En la página 8854, columna 1, se realizaron las siguientes correcciones en la Tabla:

Sustancia	ppm (Nota 1)	mg/m ³ (Nota 2)
<i>Carbarilo (Sevin)</i>		5
<i>Celulosa (fibra de papel) (Nota 4)</i>		
<i>Cloroacetofenona</i>		

96. En la página 8854, columna 2, se hacen las siguientes correcciones en la Tabla:

<i>Cloroetileno-cloruro vinílico § 1910.1017</i>		
<i>Cromo, solución crómica (“Sol. Chromic,”)</i>		
<i>sales de cromo como Cr</i>		0.5
<i>materiales volátiles de la brea de alquitrán de hulla, BaP</i>		
<i>Fenantreno, acridina,</i>		
<i>Criseno</i>		
<i>“Conundum” (Al₂O₂) (Nota 4)</i>		
<i>Herbicida Crag</i>		15
<i>Cumeno – piel</i>	50	245
<i>Demetón – piel</i>		0.1
<i>Alcohol diacetónico (4-hidroxi-4-metil-2-pentanona)</i>	50	240.
<i>Dibromoetano C 1, 2 (dibromuro etilénico) – piel</i>	25	190
<i>Ftalato dibutílico</i>		5
<i>1, 2-dicloroetileno</i>	200	790

97. En la página 8854, columna 3, se hacen las siguientes correcciones en la Tabla:

Esmeril (Nota 4)

98. En la página 8855, columna 1, se hacen las siguientes correcciones en la Tabla:

Vidrio fibroso (nota 4).....		
Plomo.....		0.2
C Manganeso y sus compuestos como Mn.....		5
Mercurio-piel.....		0.1

99. En la página 8855, columna 2, se hacen las siguientes correcciones en la Tabla:

Metilciclohexanona-piel.....	100	450
Mercaptán metílico.....	0.5	1
Metacrilato metílico.....	100	410
Metilestireno C.....	100	480
Nitroglicerina C-piel (Nota 8).....	0.2	2
Vapor de aceite, particulado (Nota 10).....		5

100. En la página 8855, columna 1, se hacen las siguientes correcciones en la Tabla:

2, 4, 5 T.....	10
----------------	----

101. En la página 8856, columna 1, se hacen las siguientes correcciones en la Tabla:

Tetraetilo de plomo (como Pb) – piel (Nota 13).....		0.100
Tetrametilo de plomo (como Pb) – Piel (Nota 13).....		0.150
o-Tolidina – piel (Nota 8).....	5	22
Cianuro vinílico, ver Acrilonitrilo, § 1910.1045.....		

102. En la página 8856, columna 2, en la Tabla de polvos minerales, en el espacio bajo las palabras “particulado inerte o nocivo” se añaden las palabras “Ver Nota 4”.

103. En la página 8856, columna 2, en Notas de la Tabla, se corrige el párrafo (11) para que lea como sigue: “(11) La sustancia tiene una composición variable. El TLV (valor umbral límite) se determinó mediante un análisis de composición. Ver Apéndice A – folleto de valor umbral límite de 1970.”

104. En la página 8857, columna 1, se añade el siguiente listado justamente antes de Factory Mutual Engineering Corp.:

CGA Compressed Gas Association (Asociación de Gas Comprimido)
Compressed Gas Association Commodity Specification (CGA - especificaciones de productos)
G-7.1-1966 (para aire respirable Grado D).

105. En la página 8857, columna 3, el número telefónico de la “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGIH o Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) se corrige para que lea (513) 941-0178.

106. En la página 8858, en la parte superior de la columna 1, se añade el siguiente listado de organizaciones:

CGA Compressed Gas Association, 500 Quinta Avenida, New York, NY 10036, teléfono (212) 354-1130.

107. En la página 8858, bajo Agencias Federales, se cambia el número telefónico de OSHA a (202) 523-8161.

108. En las páginas 8819 y 8820, se elimina el Apéndice B-III.

109. En las páginas 8821-8828, se elimina el Apéndice B-IV.

110. En la página 8833, columna 3, se corrige la cuarta línea del primer párrafo mediante la eliminación de las palabras “personas que completan exitosamente”.

Firmado en Washington, D. C., el 2 de abril de 1979.
Eula Bingham, Secretario Auxiliar del Trabajo
[FR Doc. 79-10522 Radicado el 5 de abril de 1979, 8:45 am]

Billing Code 4510-26-M