

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

**EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA  
LA INDUSTRIA GENERAL; NORMA**

**Departamento del Trabajo**

**Administración de Seguridad y Salud Ocupacional**

**29 CFR Parte 1910**

[Docket No. S-060]

RIN 1218-AA71

**Equipo de Protección Personal para la Industria General**

**Agencia:** Administración de Seguridad y Salud Ocupacional; Trabajo.

**Acción:** Regla Final

**Parte 1910-[Enmendada]**

**Subparte I-Equipo de Protección Personal**

1. La autoridad de citación para la subparte I de la parte 1910 está revisada para que lea como sigue:

**Autoridad:** Sections 4, 6 and 8 of the Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 653, 655, 657); Secretary of Labor's Order No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736) or 1-90 (55 FR 9033), según aplicable; y 29 CFR parte 1911, según aplicable.

2. Se añade los nuevos párrafos (d) al (f) a la ' 1910.132 para que lea como sigue:

**' 1910.132 Requisitos generales**

\* \* \* \* \*

(d) *Avalúo de riesgos y selección de equipo.* (1) El patrono deberá evaluar el lugar de trabajo para determinar si hay riesgos presentes, o tienen probabilidad de estar presentes, que hagan necesario el uso de equipo de protección personal (PPE). Si hay tales riesgos presentes, o tienen la probabilidad de estar presentes, el patrono deberá:

(i) Seleccionar, y hacer que todo empleado afectado use, los tipos de PPE que protejan al empleado afectado de los riesgos identificados en el avalúo de riesgos;

(ii) Comunicar las decisiones de selección a todo empleado afectado; y,

(iii) Seleccionar el PPE que ajuste apropiadamente al empleado afectado.

Nota: El apéndice B no mandatorio contiene un ejemplo de los procedimientos que cumplirían con el requisito de avalúo de riesgos.

(2) El patrono deberá verificar que el avalúo de riesgos del lugar de trabajo haya sido realizado, a través de una certificación escrita que identifique al lugar de trabajo evaluado; la persona que certifique que la evaluación ha sido realizada; la fecha del avalúo de riesgos; y, que identifique los documentos como una certificación de avalúo de riesgos.

(e) Equipo defectuoso o dañado. El equipo de protección personal defectuoso o dañado no deberá usarse.

(f) Adiestramiento.(1) El patrono deberá proveer adiestramiento a todo empleado a quien se requiera mediante esta sección, usar PPE. Todo empleado tal deberá ser adiestrado para conocer al menos lo siguiente:

(i) Cuándo es necesario el PPE;

(ii) Qué PPE es necesario;

(iii) Cómo ponerse, quitarse, ajustarse y usar PPE;

(iv) Las limitaciones del PPE; y,

(v) El cuidado, mantenimiento, vida útil y disposición del PPE.

(2) Todo empleado afectado deberá demostrar comprensión del adiestramiento especificado en el párrafo (f)(1) de esta sección, y la capacidad de usar PPE apropiadamente, antes de permitirseles realizar trabajo que requiera el uso PPE.

(3) Cuando el patrono tenga razón para creer que cualquier empleado afectado que ya haya sido adiestrado no tenga la comprensión y destreza requeridos por el párrafo (f)(2) de esta sección, el patrono deberá readiestrar a todo empleado tal. Las circunstancias donde el adiestramiento está requerido incluyen, pero no están limitadas a situaciones donde:

(i) Los cambios en el lugar de trabajo hagan el adiestramiento previo obsoleto; o

(ii) Los cambios en los tipos de PPE a usarse hagan el adiestramiento previo obsoleto; o

(iii) Las inadecuaciones en el conocimiento o uso de un empleado afectado del PPE indica que el empleado no haya retenido la comprensión o destreza requeridos.

(4) El patrono deberá verificar que todo empleado afectado haya recibido y comprendido el adiestramiento requerido mediante una certificación escrita que contenga el nombre de cada empleado adiestrado, las fechas de adiestramiento, y que identifique el tema de la certificación.

3. La sección 1910.133 está revisada para que lea como sigue.

**' 1910.133 Protección para los ojos y la cara**

(a) Requisitos generales. (1) Todo empleado afectado deberá usar protección apropiada para los ojos y la cara al estar expuesto a riesgos a los ojos o la cara debido a partículas voladoras, metal derretido, químicos líquidos, líquidos ácidos o cáusticos, gases o vapores químicos o radiación de luz potencialmente lesionante.

(2) Todo empleado afectado deberá usar protección para los ojos que provea protección lateral donde haya riesgos de objetos voladores. Los protectores laterales removibles (e.g. escudos protectores que se encajan o se deslizan), que cumplan con los requisitos pertinentes de esta sección son aceptables.

(3) Todo empleado afectado que use espejuelos recetados mientras esté dedicado a operaciones que envuelvan riesgos a los ojos deberá usar protección para los ojos que incorpore la receta en su diseño, o deberá usar protección para los ojos que pueda usarse sobre los espejuelos recetados sin estorbar la posición apropiada de los lentes protectores o los lentes recetados.

(4) El PPE de los ojos y cara deberá estar distintamente marcado para facilitar la identificación del fabricante.

(5) Todo empleado afectado deberá usar equipo con lentes de filtro que tengan un número de sombra apropiado para el trabajo que esté siendo realizado para protección contra la radiación de luz lesionante. Lo siguiente es una lista de números de sombra apropiados para varias operaciones.

### Lentes de Filtro para Protección Contra la Energía Radiante

Operaciones	Tamaño eléctrico 1/32 in.	Corriente de arco	Sombra protectora mínima
Soldadura de arco de metal resguardado	Menos de 3.....	Menos de 60.....	7
	3-5.....	60-160.....	8
	5-8.....	160-250.....	10
	Más de 8.....	250-500.....	11
Soldadura de arco de metal de gas y soldadura de arco con alma de fundente		Menos de 60.....	7
		60-160.....	10
		160-250.....	10
		250-500.....	10
Soldadura de arco de Tungsteno Gas		Menos de 50.....	8
		50-150.....	8
		150-500.....	10
Carbono de aire Corte de arco	(ligero).....	Menos de 500.....	10
	(pesado).....	500-1000.....	11
Soldadura de arco de plasma		Menos de 20.....	6
		20-100.....	8
		100-140.....	10
		400-800.....	11
Cortadura de arco de plasma	(ligero)**.....	Menos de 300.....	8
	(mediano)**.....	300-400.....	9
	(pesado)**.....	400-800.....	10
Bronce soldadura de antorcha Soldadura de antorcha Soldadura de arco de carbono		.....	3
		.....	2
		.....	14

### Lentes de Filtro para Protección Contra Energía Radiante

Operaciones	Grosor de placas- pulgadas	Grosor de placa-mm	Sombra protectora mínima*
Soldadura de gas:			
Ligera	Bajo 1/8.....	Bajo 3.2.....	4
Mediana	1/8 a 1/2.....	3.2 a 12.7.....	5
Pesada	Sobre 1/2.....	Sobre 12.7.....	6
Corte con oxígeno:			
Ligera	Bajo 1.....	Bajo 25.....	3
Mediana	1 a 6.....	25 a 150.....	4
Pesada	Sobre 6.....	Sobre 150.....	5

\*Como regla general, comience con una sombra que sea demasiado oscura para ver la zona de soldadura. Luego vaya a un sombra más clara que dé suficiente visión de la zona de soldadura, sin bajar al mínimo. En soldadura o corte de gas oxicomcombustible donde la antorcha produce una luz amarilla, es deseable usar un lente de filtro que absorba la línea amarilla o de sodio en la luz visible de la operación (espectro).

\*\*Este valor aplica a donde el arco actual se ve claramente. La experiencia ha mostrado que filtros más ligeros pueden usarse cuando el arco está escondido por la pieza de trabajo.

(b) Criterios para dispositivos protectores de ojos y cara. (1) Los dispositivos protectores de ojos y cara comprados después del 5 de julio de 1994 deberán cumplir con el ANSI Z87.1-1989, American National Standard Practice for Occupational and Educational Eye and Face Protection, que es incorporada por referencia, o el patrono deberá demostrar que es igualmente efectivo. Esta incorporación por referencia fue aprobada por el Director del Federal Register, de conformidad con 5 U.S.C. 552(a) y 1 CFR parte 51. Puede obtenerse copia del American National Standards Institute. Las copias pueden ser inspeccionadas por la Docket Office, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Ave., N.W. Room N2634, Washington D.C., o en la Office of the Federal Register, 800 North Capitol Street NW., Suite 700, Washington, D.C.

(2) Los dispositivos protectores de ojos y cara comprados antes del 5 de julio de 1994 deberán cumplir con ANSI USA Standard for Occupational and Educational Eye and Face Protection, Z87.1-1968 o el patrono deberá demostrar que es igualmente efectivo. Esta incorporación por referencia fue aprobada por el Director del Federal Register, de conformidad con 5 U.S.C. 552(a) y 1 CFR parte 51. Las copias pueden ser inspeccionadas por la Docket Office, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Ave., N.W. Room N2634, Washington, D.C. o en la Office of the Federal Register, 800 North Capitol Street NW., Suite 700, Washington, D.C.

4. Las secciones 1910.135 y 1910.136 están revisadas para que lean como sigue:

## ▸ 1910.135 - Protección Para la Cabeza

(a) Requisitos generales. (1) Todos los empleados afectados deberán usar capacetes protectores al trabajar en áreas donde haya potencial para lesión a la cabeza, debido a objetos que caigan.

(2) Todo empleado afectado deberá usar capacetes protectores diseñados para reducir los riesgos de choque eléctrico, al estar cerca de conductores eléctricos expuestos que pudieran hacer contacto con la cabeza.

(b) Criterios para capacetes protectores. (1) Los capacetes protectores comprados después del 5 de julio de 1994 deberán cumplir con ANSI Z89.1-1986, American National Standard for Personnel Protection-Protective Headwear for Industrial Workers-Requirements, que está incorporada por referencia, o deberá demostrarse que es igualmente efectiva. Esta incorporación por referencia fue aprobada por el Director del Federal Register, de acuerdo con 5 U.S.C. 552(a) y 1 CFR parte 51. Las copias pueden obtenerse del American National Standards Institute. Las copias pueden inspeccionarse en la Docket Office, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Ave., N.W. Room N2634, Washington, D.C. o en la Office of the Federal Register, 800 North Capitol Street NW., Suite 700, Washington, DC.

(2) Los capacetes protectores comprados antes del 5 de julio del 1994, deberán cumplir con la norma ANSI American National Standard Safety Requirements for Industrial Head Protection, ANSI Z89.1-1969, o el patrono deberá demostrar que son igualmente efectivos. Esta incorporación por referencia fue aprobada por el Director of the Federal Register de acuerdo con 5 U.S.C. 552(a) y 1 CFR parte 51. Las copias pueden ser inspeccionadas por la Docket Office, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Ave., N.W. Room N2634, Washington, D.C. o en la Office of the Federal Register, 800 North Capitol Street NW., Suite 700, Washington, DC.

## ▸ 1910.136 - Protección Para los Pies

(a) Requisitos generales. Todo empleado afectado deberá usar calzado protector al trabajar en áreas donde haya peligro de lesiones a los pies debido a objetos que caigan o rueden, u objetos que perforen la suela, y donde los pies de tales empleados estén expuestos a choque eléctrico.

(b) Criterios para calzado protector. (1) El calzado protector comprado después del 5 de julio de 1994 deberá cumplir con ANSI Z41-1991, American National Standard for Personal Protection-Protective Footwear, que está incorporado por referencia, o el patrono deberá demostrar que es igualmente efectivo. Esta incorporación por

referencia fue aprobada por el Director del Federal Register, de acuerdo con 5 U.S.C. 552(a) y 1 CFR parte 51. Las copias pueden obtenerse del American National Standards Institute. Las copias pueden ser inspeccionadas por la Docket Office, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Ave., N.W. Room N2634, Washington, D.C. o en la Office of the Federal Register, 800 North Capitol Street NW., Suite 700, Washington, DC.

(2) El calzado protector comprado antes del 5 de julio de 1994 deberá cumplir con la norma ANSI USA Standard for Men's Safety-Toe Footwear, Z41.1-1967, que está incorporada por referencia, o el patrono deberá demostrar que es igualmente efectivo. Esta incorporación por referencia fue aprobada por el Director del Federal Register, de acuerdo con 5 U.S.C. 552(a) y 1 CFR parte 51. Las copias pueden ser inspeccionadas en la Docket Office, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Ave., N.W. Room N2634, Washington, D.C. o en la Office of the Federal Register, 800 North Capitol Street NW., Suite 700, Washington, DC.

5. Se ha añadido un nuevo ' 1910.138 para que lea como sigue:

#### **1910.138 - Protección Para las Manos**

(a) Requisitos generales. Los patronos deberán seleccionar y requerir a los empleados el uso apropiado de protección para las manos, cuando las manos de los empleados estén expuestas a riesgos tales como la absorción por la piel de sustancias peligrosas; cortaduras o laceraciones severas; punciones; quemaduras químicas; quemaduras térmicas y temperaturas extremas peligrosas.

(b) Selección. Los patronos deberán basar la selección de la protección apropiada de las manos sobre la evaluación de las características de ejecución de la protección de las manos en relación a las tareas a ser realizadas, las condiciones presentes, la duración del uso y los riesgos y riesgos potenciales identificados.

6. Los apéndices A y B a la Subparte I han sido añadidos par que lea como sigue:

#### **Apéndice A a la Subparte I - Referencias para Información Adicional (No Mandatorio)**

Este documento en el Apéndice A provee información que puede ser útil en comprender e implantar las normas en la Subparte I.

1. Bureau of Labor Statistics (BLS), "Accidents Involving Eye Injuries." Report 597, Washington, D.C.: BLS, 1980.

2. Bureau of Labor Statistics (BLS), "Accidents Involving Face Injuries." Report



604, Washington, D.C.: BLS, 1980.

3. Bureau of Labor Statistics (BLS). "Accidents Involving Head Injuries." Report 605, Washington, D.C.: BLS, 1980.

4. Bureau of Labor Statistics (BLS). "Accidents Involving Foot Injuries" Report 626, Washington, D.C.: BLS, 1981.

5. National Safety Council, "Accidents Facts", Annual edition, Chicago Il: 1981.

6. Bureau of Labor Statistics (BLS). "Occupational Injuries and Illnesses in the United States by Industry," Annual edition, Washington, D.C.: BLS.

7. National Society to Prevent Blindness. "A Guide for Controlling Eye Injuries in Industry," Chicago Il: 1982.

## **Apéndice B a la Subparte I - Guías No Mandatorias para Avalúo de Riesgos y Selección de Equipo**

Este apéndice tiene la intención de proveer asistencia de cumplimiento para patronos y empleados al implantar los requisitos de un avalúo de riesgos y la selección de equipo de protección personal.

1. Controlando riesgos. No debe confiarse solamente en los dispositivos de PPE para proveer protección contra riesgos, sino que debe usarse con resguardos, controles de ingeniería y prácticas de manufactura sólidas.

2. Avalúo y selección. Es necesario considerar ciertas guías generales para evaluar las situaciones de riesgo para los pies, cabeza, ojos y cara y manos que existan en una operación o proceso ocupacional o educativo, y para parear los dispositivos protectores al riesgo particular. Debe ser responsabilidad del oficial de seguridad ejercer el sentido común y la pericia apropiados para llevar a cabo estas tareas.

3. Guías de avalúo. Con el propósito de evaluar la necesidad de PPE deben darse los siguientes pasos:

a. Estudio. Conduzca un estudio de recorrido en las áreas en cuestión. El propósito del estudio es identificar las fuentes de riesgos a los trabajadores y colaboradores. Debe darse consideración a las categorías de riesgo básicas:

(a) Impacto

(b) Penetración

- (c) Compresión (rodar)
- (d) Químico
- (e) Calor
- (f) Polvo dañino
- (g) Radiación (óptica) de luz

b. Fuentes. Durante el recorrido de estudio, el oficial de seguridad debe observar: (a) fuentes de movimiento; i.e., maquinaria o procesos donde pudiera existir cualquier movimiento de herramientas, elementos de máquinas o partículas, o el movimiento de personal pudiera resultar en colisión con objetos estacionarios; (b) fuentes de altas temperaturas que pudieran resultar en quemaduras, lesiones a los ojos o ignición de equipo de protección, etc.; (c) tipos de exposición química; (d) fuentes de polvo dañino; (e) fuentes de radiación de luz, i.e., soldadura, bronce soldadura, corte, hornos, tratamiento de calor, luces de alta intensidad, etc. (f) fuentes de objetos que caen o potencial para dejar caer objetos; (g) fuentes de objetos afilados que pudieran perforar los pies o cortar las manos; (h) fuentes de objetos que rueden o pinchen que pudieran aplastar los pies; (i) disposición del lugar de trabajo y localización de los trabajadores; y (j) cualesquiera riesgos eléctricos. Además los datos sobre lesiones y accidentes deben ser revisados para ayudar a identificar las áreas problema.

c. Organizar datos. Siguiendo al recorrido de estudio, es necesario organizar los datos e información para uso en el avalúo de riesgos. El objetivo es prepararse para un análisis de los riesgos en el ambiente para hacer posible la selección apropiada de equipo de protección.

d. Analizar los datos. Habiendo recopilado y organizado los datos sobre el lugar de trabajo, debe hacerse un estimado del potencial para lesiones. Cada uno de los riesgos básicos (párrafo 3.a.) debe ser revisado y debe hacerse una determinación en relación al nivel de riesgo y la seriedad de lesión potencial de cada uno de los riesgos hallados en el área. La posibilidad de exposición a varios riesgos simultáneos debe ser considerada.

4. Guías de selección. Después de completarse los procedimientos en el párrafo 3, el procedimiento general para selección de equipo de protección es: a) Familiarizarse con los riesgos potenciales y el tipo de equipo protector que esté disponible, y qué puede hacer; i.e., protección contra salpicaduras, protección contra impacto, etc.; b) comparar los riesgos asociados con el ambiente; i.e., velocidades de impacto, masas, forma de proyectil, intensidades de radiación, con capacidades del equipo de protección disponible; c) seleccionar el equipo de protección que garantice un nivel de protección mayor que el mínimo requerido para proteger a los empleados de los riesgos ; y d)

ajustarle al usuario el dispositivo protector y dar instrucciones sobre el cuidado y uso del PPE. Es muy importante que los usuarios finales sean alertados sobre todas las etiquetas de advertencia para, y las limitaciones de su PPE.

5. Ajustando el dispositivo. Debe darse consideración cuidadosa al confort y ajuste. El PPE que ajuste pobremente no ofrecerá la protección necesaria. El uso continuado del dispositivo es más probable si se ajusta al usuario cómodamente. Los dispositivos protectores generalmente están disponibles en una variedad de tamaños. Debe tenerse cuidado de asegurar que se seleccione el tamaño adecuado.

6. Dispositivos con características ajustables. Debe hacerse ajustes sobre bases individuales para un ajuste cómodo que mantenga el dispositivo protector en la posición apropiada. Debe tenerse cuidado particular en ajustar los dispositivos para protección de los ojos contra polvo y salpicaduras de químicos para asegurar que los dispositivos estén sellados a la cara. En adición, el ajuste apropiado de los capacetes es importante para asegurar que no se caigan durante las operaciones de trabajo. En algunos casos puede ser necesaria una correa de barbilla para mantener el capacete en la cabeza del empleado. (Las correas de barbilla deben romperse a una fuerza razonablemente baja, sin embargo, de modo que se evite el riesgo de estrangulación). Donde haya disponible instrucciones del fabricante, deben seguirse cuidadosamente.

7. Reavalúo de riesgos. Es responsabilidad del oficial de seguridad reevaluar la situación de riesgos del lugar de trabajo según sea necesario, identificando y evaluando nuevo equipo y procesos, revisando expedientes de accidentes, y reevaluando la adecuación del PPE previamente seleccionado.

8. Guías de gráficas de selección para protección de los ojos y cara. Algunas ocupaciones (no una lista completa) para la cual debe considerarse protección para los ojos rutinariamente son: carpinteros, electricistas, maquinistas, mecánicos y reparadores, molineros, plomeros y ajustadores de tuberías, trabajadores de láminas de metal y hojalateros, ensambladores, lijadores, operadores de máquinas moledoras, operadores de máquinas de torno y de moler, aserradores, soldadores, obreros, operadores y manejadores de procesos químicos y trabajadores de corte y aserrado. La siguiente gráfica provee guías generales para la selección apropiada de protección de los ojos y cara para proteger contra los riesgos asociados con las operaciones "fuente" de riesgos listados.

## Gráfica de Selección de Protección para los Ojos y Cara

Fuente	Avalúo de riesgos	Protección
<p>IMPACTO-Maquinaria cinceladora, moledora, trabajo de mampostería, trabajo en madera, aserrado, taladrado, cincelado, anclaje automático, recmachado, y lijado.</p> <p>CALOR-Operaciones de horno, vertido, moldeado, inmersión en caliente y soldadura.</p>	Fragmentos voladores, objetos, astillas, grandes, partículas de arena, tierra, etc.....	Espejuelos con protección lateral, gafas de seguridad, escudos protectores de cara. Véase las notas (1), (3), (5), (6), (10). Para exposición severa, use escudos protectores.
	Chispas calientes.....	Escudos protectores para la cara, gafas de seguridad, espejuelos con protección lateral. Para exposición severa use escudos protectores de cara. Véase las notas (1), (2), (3).
	Salpicaduras de metales derretidos.....	Escudos protectores de la cara sobre gafas de seguridad. Véase las notas (1), (2), (3).
	Exposición a altas temperaturas..	Escudos protectores de pantalla, escudos protectores reflectores. Véase las notas (1), (2), (3).
<p>QUIMICOS-Manejo de ácidos y químicos, galvanizado desengrasante.</p>	Salpicaduras.....	Gafas de seguridad del tipo de copa o cubierta. Para exposición severa, use escudos protectores de la cara. Véase las notas (3), (11).
	Nieblas irritantes.....	Gafas para propósitos especiales
<p>POLVO-Trabajo en madera, pulido, condiciones pulverulentas generales.</p>	Polvos molestosos.....	Gafas de seguridad, del tipo de copa o cubierta para los ojos. Véase la nota (8).
<p>LUZ y/o RADIACION- Soldadura: Arco eléctrico</p> <p>Soldadura: Gas</p> <p>Corte, bronce soldadura de antorcha, soldeo de antorcha</p>	Radiación óptica.....	Capacetes de soldar o escudos de soldar. Sombras comunes: 10-14. Véase las notas (9), (12).
	Radiación óptica.....	Gafas para soldar o escudos para soldar. Sombras comunes: soldadura de gas 4-8, corte 3-6, bronce soldadura 3-4. Véase la nota (9).
	Radiación óptica.....	Espejuelos o escudos protectores de cara para soldar. Sombras comunes, 1.5-3. Véase las notas (3), (9).
Resplandor	Visión pobre.....	Espejuelos con lentes sombreados o lentes de propósito especial, según sea apropiado. Véase las notas (9), (10).

Notas a la Gráfica de Selección de Protección para Ojos y Cara:

(1) Debe tenerse cuidado de reconocer la posibilidad de exposición múltiple o simultánea a una variedad de riesgos. La protección adecuada contra el nivel más alto de cada uno de los riesgos debe ser provista. Los dispositivos protectores no proveen protección ilimitada.

(2) Las operaciones que envuelven calor también pueden envolver radiación de luz. Según requerido por la norma, debe proveerse la protección contra ambos riesgos.

(3) Los escudos protectores deben usarse sólo sobre la protección primaria de los ojos (espejuelos o gafas de seguridad).

(4) Según requerido por la norma, los lentes de filtro deben cumplir con los requisitos para las designaciones de sombra en ' 1910.133(a)(5). Los lentes tintados o sombreados no son lentes de filtro, a menos que estén marcados o identificados como tales. (5) Según requerido por la norma, las personas cuya visión requiera el uso de lentes recetados, deben usar dispositivos de protección ajustados con los lentes recetados o dispositivos protectores diseñados para usarse sobre los lentes recetados regulares.

(6) Los usuarios de lentes de contacto también deben usar dispositivos protectores de ojos y cara apropiados en un ambiente peligroso. Debe reconocerse que los ambientes pulverulentos y/o químicos pueden representar un riesgo adicional a los usuarios de lentes de contacto.

(7) Debe tenerse cuidado con el uso de dispositivos de protección con marcos de metal en áreas de riesgos eléctricos.

(8) Las condiciones atmosféricas y la ventilación restringida del protector pueden causar que el lente se empañe. La limpieza frecuente puede ser necesaria.

(9) Los capacetes o escudos protectores para soldar deben usarse sólo sobre la protección primaria de los ojos (espejuelos o gafas).

(10) Los espejuelos sin escudos laterales están disponibles para protección frontal solamente, pero no son protección aceptable para las fuentes y operaciones listados para "impacto".

(11) La ventilación debe ser adecuada, pero bien protegida de entrada de salpicadura. La protección de los ojos y la cara debe estar diseñada y usada de modo que provea ventilación adecuada y proteja al usuario de entrada de salpicadura.

(12) La protección contra radiación de luz está directamente relacionada a la densidad del lente de filtro. Véase la nota (4). Seleccione la sombra más oscura que permita la ejecución de la tarea.

9. Guías de selección para protección de la cabeza. Toda la protección de la cabeza (capacetes), está diseñada para proveer protección de impacto y riesgos de penetración causados por objetos que caigan. También hay disponible protección para la cabeza que provee protección contra choque eléctrico y quemaduras. Al seleccionar protección para la cabeza, el conocimiento del potencial de riesgos eléctricos es importante. Los capacetes clase A, además de resistencia a impacto y penetración, proveen protección eléctrica de conductores de bajo voltaje (prueba de comprobación hasta 2,200 voltios). Los capacetes clase B, además de resistencia a impacto y penetración proveen protección eléctrica contra conductores de alto voltaje (pruebas de comprobación hasta 20,000 voltios). Los capacetes clase C proveen resistencia a impacto y penetración (usualmente están hechos de aluminio que conduce electricidad), y no deben ser usados cerca de riesgos eléctricos.

Cuando hay presentes riesgos de objetos que caigan, debe usarse capacetes. Algunos ejemplos incluyen: trabajar bajo otros trabajadores que estén usando herramientas y materiales que pudieran caer; trabajar alrededor o bajo correas transportadoras que carguen partes o materiales; trabajar bajo maquinaria o procesos que pudieran causar que caigan materiales u objetos; y trabajar en conductores energizados.

Algunos ejemplos de ocupaciones para las cuales la protección de la cabeza debe ser rutinariamente considerada son: carpinteros, electricistas, celadores de línea,

ensambladores, empacadores, manejadores de carga, corta y aserrado de madera, manejadores de suministros y obreros de almacenes.

10. Guías de selección para protección de los pies. Los zapatos y botas de seguridad que cumplan con los requisitos de la norma ANSI Z41-1991 proveen protección contra impacto y compresión. Donde sea necesario puede obtenerse zapatos que provean protección contra punciones. En algunas situaciones de trabajo, debe proveerse protección del metatarso, y en otras situaciones especiales sería apropiado zapatos de seguridad conductores o aislantes de seguridad.

Los zapatos o botas de seguridad con protección contra impacto estarían requeridos para cargar y manejar materiales tales como paquetes, objetos, partes o herramientas pesadas, que pudieran caer; y, para otras actividades donde pudieran caer objetos sobre los pies. Los zapatos o botas de seguridad con protección contra compresión estarían requeridos para actividades de trabajo que envuelvan carretillas (carros de manejo manual de materiales), alrededor e rollos al grueso (rollos de papel), y alrededor de tubos pesados, todos los cuales pudieran potencialmente rodar sobre los pies de un empleado. Los zapatos o botas de seguridad con protección contra punciones estarían requeridos donde los empleados tuvieran probabilidad de pararse sobre clavos, alambre, tachuelas, tornillos, grapas grandes, metal de desecho, etc., causando una lesión del pie.

Algunas ocupaciones (no una lista completa), para la cual la protección de los pies debe ser rutinariamente considerada son: empleados de recibo y embarque, empleados de suministros, carpinteros, electricistas, maquinistas, mecánicos y reparadores, plomeros, ajustadores de tuberías, trabajadores de metal estructural, ensambladores, instaladores de paneles de yeso, embaladores, operadores de prensa estampadora o troqueladora, aserradores, soldadores, obreros, manejadores de carga, jardineros y mantenedores de terreno, trabajadores de corta y trozado de madera, manejadores de suministros y obreros de almacenes.

11. Guías de selección para protección de las manos. Con frecuencia se confía en los guantes para evitar cortes, abrasiones, quemaduras y contacto de la piel con químicos que sean capaces de causar efectos locales y sistémicos siguientes a la exposición dérmica. OSHA no está al tanto de guantes que provean protección contra todos los riesgos potenciales a las manos, y los materiales de guantes comúnmente disponibles proveen sólo protección limitada contra muchos químicos. Por lo tanto, es importante seleccionar el guante más apropiado para la aplicación particular y determinar cuánto tiempo pueda usarse, y si puede volverse a usar.

También es importante conocer las características de ejecución de los guantes en relación al riesgo específico anticipado; e.g.; riesgos químicos, riesgos de corte, riesgos de llamas, etc. Estas características de ejecución deben ser evaluadas usando procedimientos de pruebas estándar. Antes de comprar guantes, el patrono debe pedir

la documentación al fabricante de que los guantes cumplen con los estándares de prueba apropiados para los riesgos anticipados.

Otros factores a ser considerados para la selección de guantes, en general incluyen:

(A) En tanto las características de ejecución sean aceptables, en ciertas circunstancias, puede ser más efectivo de costo cambiar regularmente guantes más baratos, que volver a usar tipos más caros; y,

(B) Las actividades de trabajo del empleado deben ser estudiadas para determinar el grado de destreza requerido, la duración, frecuencia y grado de exposición del riesgo, y el estrés físico que será aplicado.

Con respecto a la selección de guantes para protección contra riesgos químicos:

(A) Las propiedades tóxicas del químico deben ser determinadas; en particular, la capacidad del químico para causar efectos locales sobre la piel y/o pasar a través de la piel y causar efectos sistémicos;

(B) Generalmente, cualquier guante "resistente a químicos" puede usarse para polvos secos;

(C) Para mezclas y productos formulados (a menos que haya disponible datos de prueba específicos), un guante debe ser seleccionado sobre las bases del componente químico y el tiempo de penetración más corto, ya que es posible que los solventes carguen ingredientes activos a través de materiales poliméricos; y,

(D) Los empleados deben ser capaces de removerse los guantes de manera tal que evita la contaminación de la piel.

12. Limpieza y mantenimiento. Es importante que todo el PPE se conserve limpio y apropiadamente mantenido. La limpieza es particularmente importante para la protección de los ojos y la cara, donde los lentes sucios o empañados pueden estorbar a la visión.

Para propósitos de cumplimiento con ' 1910.132(a) y (b), el PPE debe ser inspeccionado, limpiado y mantenido a intervalos regulares, de modo que el PPE provea la protección de requisito.

También es importante asegurarse de que se disponga del PPE contaminado que no pueda ser descontaminado de manera que proteja a los empleados de exposición a riesgos.

**Esta Subparte 1910.134 se encuentra en el Federal Register Vol. 63 No. 5, Thursday, January 8, 1998, (1270-1284)**

**Subparte I-[Enmendada]**

5. La autoridad de citación para la Subparte I de la Parte 1910 está revisada para que lea como sigue:

**Autoridad:** Secciones 4, 6 y 8 , Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 653, 655, 657); Secretary of Labor's Order No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736), 1-90 (55 FR 9033), O 6-96 (62 FR 111), según aplicable.

Las secciones 1910.133, 1910.135 y 1910.136 también emitidas bajo 29 CFR parte 1911 y 5 U.S.C., 553.

6. Sección 1910.134 está redesignado como ' 1910.139 en la subparte I y enmendada mediante la revisión de su título y el añadido de texto introductorio, como sigue:

**' 1910.139 Protección respiratoria para M. tuberculosis.**

Esta sección aplica sólo a la protección respiratoria contra M. tuberculosis y aplica en lugar de ' 1910.134.

\* \* \* \* \*

7. Se añade una nueva sección 1910.134 para que lea como sigue:

**' 1910.134 Protección respiratoria**

Esta sección aplica a la Industria General (parte 1910), Astilleros (parte 1915), Terminales marítimos (parte 1917), Operaciones portuarias (parte 1918) y Construcción (parte 1926).

(a) *Práctica permisible.* (1) En el control de aquellas enfermedades causadas por la respiración de aire contaminado con polvos dañinos, nieblas, emanaciones, brumas, gases, humos, rocíos o vapores; el objetivo principal deberá ser evitar la contaminación de la atmósfera. Esto deberá conseguirse en cuanto sea factible mediante medidas de control de ingeniería aceptados (por ejemplo, recintado o confinamiento de la operación, ventilación general y local y sustitución por materiales menos tóxicos). " Cuando los controles de ingeniería no sean factibles, o cuando estén siendo instituidos, deberá



usarse los respiradores apropiados conforme a esta sección.

(2) Los respiradores deberán ser provistos por el patrono cuando tal equipo sea necesario para proteger la salud del empleado. El patrono deberá proveer los respiradores que sean aplicables y apropiados para el propósito a que se les destina. El patrono deberá ser responsable del establecimiento y mantenimiento del programa de protección respiratoria que deberá incluir los requisitos señalados en el párrafo (c) de esta sección.

(b) *Definiciones.* Las siguientes definiciones son términos importantes usados en la norma de protección respiratoria en esta sección.

*Respirador purificador de aire* significa un respirador con un filtro, cartucho o canasto purificador de aire que remueve contaminantes de aire específicos pasando el aire ambiental a través del elemento purificador de aire.

*Factor de protección asignado (APF)* [Reservado]

*Respirador suplidor de atmósfera* significa un respirador que suple al usuario del respirador de aire respirable de una fuente independiente de la atmósfera ambiental e incluye a las unidades de respiradores de aire suplido (SARs), y aparatos respiradores autocontenidos (SCBA).

*Cartuchos y canastos* significa un envase con un filtro, sorbente o catalítico, o una combinación de estos artículos, que remueve contaminantes específicos del aire pasado a través del envase.

*Respirador a demanda* significa un respirador suplidor de atmósfera que admite el aire respirable a la careta sólo cuando se crea una presión negativa dentro de la careta mediante inhalación.

*Situaciones de emergencia* significa cualquier ocurrencia tal como, pero no limitada a, fallas de equipo, rotura de envases o falla de equipo de control que pueda resultar o resulte en un escape significativo descontrolado de un contaminante aerosuspendido.

*Exposición de empleado* significa exposición a una concentración de un contaminante aerosuspendido que ocurriría si el empleado no estuviera usando protección respiratoria.

*Indicador de fin de vida de servicio (ESLI)*, significa un sistema que advierte al usuario del respirador de que se avecina el fin de la protección respiratoria adecuada, por ejemplo, que el absorbente se acerca a la saturación o que ya no es efectivo.

*Respirador de escape únicamente* significa un respirador destinado a usarse sólo para salida de emergencia.

*Elementos de filtro o purificadores de aire* significa un componente usado en respiradores para remover aerosoles líquidos o sólidos del aire inspirado.

*Careta filtrante* (máscara de polvo), significa un respirador de particulado a presión negativa dentro de la cubierta de la entrada del respirador excede a la presión del aire ambiental fuera del respirador.

*Factor de ajuste* significa un estimado cuantitativo del ajuste de un respirador particular a un individuo específico y característicamente estima la razón de la concentración de una sustancia en aire ambiental a su concentración dentro del respirador al ser usado.

*Prueba de ajuste* significa el uso de un protocolo para evaluar cuantitativa o cualitativamente el ajuste de un respirador a un individuo. (Véase también Prueba de ajuste cualitativa QLFT y prueba de ajuste cuantitativa QNFT.)

*Capacete* significa una cubierta de entrada respiratoria rígida que también provee protección a la cabeza contra impactos y penetración.

*Filtro de aire particulado de alta eficiencia (HEPA)* significa un filtro que tiene una eficiencia de al menos 99.97% en remover partículas monodispersas de 0.3 micrometros de diámetro. El equivalente de filtros para particulados de NIOSH son los filtros N100, R100 y P100.

*Capucha* significa una cubierta de entrada de respirador que cubre completamente la cabeza y el cuello y también puede cubrir porciones de los hombros y el torso.

*Inmediatamente peligroso a la vida y a la salud (IDLH)* significa una atmósfera que presente una amenaza inmediata a la vida, causaría efectos adversos a la salud o menoscabaría la capacidad del individuo para escapar de una atmósfera peligrosa.

*Combatimiento de incendios en interiores estructurales* significa la actividad física de la supresión de incendios, rescate o ambos, dentro de edificios o estructuras cerradas que estén envueltos en una situación de incendio más allá de la etapa incipiente. (Véase 29 CFR 1910.155).

*Careta de ajuste suelto* significa una cubierta de entrada respiratoria que esté diseñada para formar un sello parcial con la careta.

*Máximo de concentración de uso (MUC)* [Reservado]

*Respirador a presión negativa (ajuste hermético)* significa un respirador en el cual la presión de aire dentro de la careta es negativa durante la inhalación con respecto a la

presión de aire ambiental fuera del respirador.

*Atmósferas deficientes de oxígeno* significa una atmósfera con un contenido de oxígeno por debajo 19.5% por volumen.

*Médico u otro profesional del cuidado de la salud licenciado (PLHCP)*, significa un individuo cuyo alcance de práctica legalmente permitido le permita proveer independientemente, o delegársele la responsabilidad de proveer algunos o todos los servicios del cuidado de la salud requeridos por el párrafo (e) de esta sección.

*Respirador a presión positiva* - significa un respirador en el cual la presión de aire dentro de la careta exceda a la presión de aire ambiental fuera del respirador.

*Respirador purificador de aire (PAPR)* significa un respirador purificador de aire que use un soplante ("blower"), para forzar el aire ambiental a través del elemento purificador de aire a la cubierta de entrada.

*Respirador a demanda de presión* significa un respirador a suplidor de atmósfera a presión positiva que admite aire respirable a la careta cuando la presión sea reducida dentro de la careta mediante inhalación.

*Prueba de ajuste cualitativa (QLFT)* significa una prueba de ajuste pasa/falla significa un avalúo de la adecuacidad del ajuste del respirador que se basa en la respuesta del individuo al agente de prueba.

*Prueba de ajuste cuantitativa (QNFT)* significa un avalúo de la adecuacidad del ajuste del respirador midiendo numéricamente la cantidad de infiltración al respirador.

*Cubierta de entrada de respirador* significa la porción del respirador que forma la barrera protectora entre el tracto respiratorio del usuario del respirador y un dispositivo purificador de aire o fuente de aire respirable o ambos. Puede ser una careta, capacete o capucha, traje o respirador de boquilla con pinza de nariz.

*Aparato respirador autocontenido (SCBA)* significa una respirador purificador de atmósfera para el cual la fuente de aire respirable está diseñada para ser cargada por el usuario.

*Vida de servicio* significa el período de tiempo que un respirador, filtro o absorbente u otro equipo respiratorio provea protección adecuada al usuario.

*Respirador de aire suplido (SAR) o respirador de línea de aire* significa un respirador suplidor de atmósfera para el cual la fuente de aire respirable no esté diseñada para ser cargada por el usuario.

*Esta sección* significa esta norma de protección respiratoria.

*Careta de ajuste hermético* significa una cubierta de entrada respiratoria que forma un

sello completo con la careta.

*Cotejo de sello de usuario* significa una acción conducida por el usuario del respirador para determinar si el respirador está apropiadamente asentado a la cara.

(c) *Programa de protección respiratoria*. Este párrafo requiere al patrono desarrollar e implantar un programa de protección respiratoria con los procedimientos específicos de sitio de trabajo requeridos y los elementos para el respirador requerido. El programa debe ser administrado por un administrador de programa adecuadamente adiestrado. Además, ciertos elementos de programa pueden estar requeridos para uso voluntario para evitar los riesgos potenciales asociados con el uso del respirador. La *Small Entity Compliance Guide* contiene criterios para la selección de un administrador de programa y un programa de muestra que cumple con los requisitos de este párrafo. Copia de la *Small Entity Compliance Guide* estarán disponibles en o alrededor del 8 de abril de 1998, de la *Occupational Safety and Health's Administration Office of Publications, Room N 3101, 200 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20210 (202-219-4667)*.

(1) En cualquier lugar de trabajo donde los respiradores sean necesarios para proteger la salud de los empleados o cuandoquiera que los respiradores estén requeridos por el patrono, el patrono deberá establecer e implantar un programa de protección respiratoria escrito con procedimientos específicos de lugar de trabajo. El programa deberá ser actualizado según necesario para reflejar los cambios en las condiciones del lugar de trabajo que afecten al uso de respirador. El patrono deberá incluir en el programa las siguientes disposiciones de esta sección, si fueran aplicables:

(i) Procedimientos para seleccionar respiradores para usarse en el lugar de trabajo;

(ii) Evaluaciones médicas de los empleados a quienes se requiere usar respiradores;

(iii) Procedimientos de pruebas de ajuste para respiradores de ajuste hermético;

(iv) Procedimientos para el uso apropiado de los respiradores en situaciones rutinarias y de emergencias razonablemente previsibles;

(v) Procedimientos y agendas para limpiar, desinfectar, almacenar, inspeccionar, reparar, descartar y de otro modo mantener los respiradores;

(vi) Procedimientos para asegurar la calidad, cantidad y flujo adecuados del aire respirable para respiradores suplidores de atmósfera;

(vii) Adiestramiento de los empleados en los riesgos respiratorios a los que estén potencialmente expuestos durante situaciones rutinarias y de emergencia;

(viii) Adiestramiento de los empleados en el uso apropiado de los respiradores,

incluyendo ponérselos y quitárselos, cualesquiera limitaciones en su uso y su mantenimiento; y

(ix) Procedimientos para evaluar regularmente la efectividad del programa.

(2) Donde el uso del respirador no esté requerido:

(i) El patrono deberá proveer respiradores a petición de los empleados o permitir que usen sus propios respiradores, si el patrono determina que tal uso de respirador no creará un riesgo en sí mismo. Si el patrono determina que cualquier uso voluntario de respirador es permisible, el patrono deberá proveer a los usuarios de respirador de la información contenida en el Apéndice D de esta sección ("información para empleados que usen respiradores cuando no esté requerido por la norma"); y

(ii) Además, el patrono debe establecer e implantar aquellos elementos de un programa de protección escrito necesario para asegurar que cualquier empleado que use un respirador voluntariamente sea médicamente capaz de usar el respirador y que el respirador sea limpiado, almacenado y mantenido de modo que su uso no presente un riesgo a la salud del usuario. Excepción: A los patronos no se requiere incluir en un programa de protección respiratoria escrito aquellos empleado cuyo único uso de respiradores envuelva el uso voluntario de caretas filtrantes (máscaras para polvo).

(3) El patrono deberá designar un administrador de programa que esté cualificado mediante adiestramiento o experiencia adecuados que sean conmensurados a la complejidad del programa que haya de administrar o supervisar y conducir las evaluaciones requeridas de la efectividad del programa.

(4) El patrono deberá proveer los respiradores, adiestramiento y evaluación médica sin costo a los empleados.

(d) *Selección de respiradores.* Este párrafo requiere al patrono evaluar los riesgos respiratorios en el lugar de trabajo. El párrafo también especifica los respiradores apropiadamente protectores para usarse en atmósferas IDLH y limita la selección y uso de los respiradores purificadores de aire.

(1) *Requisitos generales.* (i) El patrono deberá seleccionar y proveer un respirador apropiado basado sobre los riesgos respiratorios a los cuales el trabajador esté expuesto y los factores de lugar de trabajo y de uso que afecten a la ejecución y la confiabilidad del respirador.

(ii) El patrono deberá seleccionar un respirador certificado por NIOSH. El respirador deberá ser usado en cumplimiento con las condiciones de la certificación.

(iii) El patrono deberá identificar y evaluar los riesgos respiratorios en el lugar de

trabajo; esta evaluación deberá incluir un estimado razonable de la exposición de los empleados a riesgos respiratorios y una identificación del estado químico y la forma física de los contaminantes. Donde el patrono no pueda identificar o razonablemente estimar la exposición de los empleados, deberá considerar la atmósfera como IDLH.

(iv) El patrono deberá seleccionar respiradores de un número suficiente de modelos y tamaños de respiradores, de modo que el respirador sea aceptable a, y ajuste correctamente al usuario.

(2) *Respiradores para atmósferas IDLH.* (i) El patrono deberá proveer los siguientes respiradores para uso de los empleados en atmósferas IDLH:

(A) Un SCBA de careta completa a demanda de presión certificado por NIOSH para una vida de servicio mínima de treinta minutos.

(B) Una combinación de respirador de aire suplido a demanda de presión de careta completa con suministro de aire autocontenido auxiliar.

(ii) Los respiradores provistos sólo para escape de atmósferas IDLH deberán estar certificados por NIOSH para escape de la atmósfera en la cual sean usados.

(iii) Todas las atmósferas deficientes de oxígeno deberán ser consideradas IDLH. Excepción: Si el patrono demuestra que, bajo todas las condiciones previsibles, la concentración de oxígeno puede ser mantenida dentro de los alcances especificados en la Tabla II de esta sección (i.e., para actitudes establecidas en la tabla), entonces puede usarse cualquier respirador suplidor de atmósfera.

(3) *Respiradores para atmósferas que no sean IDLH.* (i) El patrono deberá proveer un respirador que sea adecuado para proteger la salud del empleado y asegurar el cumplimiento con todos los otros requisitos estatutorios y reglamentarios de OSHA, bajo situaciones de rutina y emergencias razonablemente previsibles.

(A) *Factores de protección adecuados (APFs)* [Reservado]

(B) *Máxima concentración de uso (MUC)* [Reservado]

(ii) El respirador seleccionado deberá ser apropiado para el estado químico y la forma física del contaminante.

(iii) Para protección contra gases y vapores, el patrono deberá proveer:

(A) Un respirador suplidor de atmósfera, o

(B) Un respirador purificador de aire, siempre que:

(1) El respirador esté equipado con un indicador de vida útil de servicio (ESLI), certificado por NIOSH para el contaminante; o

(2) Si no hay ESLI apropiado para las condiciones en el lugar de trabajo del patrono, el patrono implanta una agenda de cambio para canastos y cartuchos que esté basado sobre información o datos objetivos que aseguren que los canastos y cartuchos sean cambiados antes del final de su vida de servicio. El patrono deberá describir en el programa de respiradores la información y los datos de los cuales se depende para la agenda de cambios y las bases para confiar en esos datos.

(iv) Para protección contra particulados, el patrono deberá proveer:

(A) Un respirador supliador de atmósfera; o

(B) Un respirador purificador de aire equipado con un filtro certificado por NIOSH bajo el 30 CFR parte 11 como un filtro de aire particulado de alta eficiencia (HEPA), o un respirador purificador de aire equipado con un filtro certificado para particulados por NIOSH bajo 42 CFR parte 84; o

(C) Para contaminantes consistentes principalmente de partículas con diámetros aerodinámicos de media de masa (MMAD) de al menos dos micrómetros, un respirador purificador de aire con cualquier filtro certificado para particulados por NIOSH.

Tabla I.-Factores de protección asignados [Reservado]

Tabla II

Altitud (pies)	Atmósferas deficientes de oxígeno (% O <sub>2</sub> ) para las cuales el patrono pueda confiar en respiradores suplidores de atmósfera
Menos de 3,001.....	16.0-19.5
3,001-4,000.....	16.4-19.5
4,001-5,000.....	17.1-19.5
5,001-6,000.....	17.8-19.5
6,001-7,000.....	18.5-19.5
7,001-8,000.....	19.3-19.5

<sup>1</sup> Sobre 8,000 pies, la excepción no aplica. Debe suplirse aire respirable enriquecido con oxígeno sobre 14,000 pies.

(e) *Evaluación médica.* Usar un respirador puede colocar una carga fisiológica sobre

los empleados que varía con el tipo de respirador usado, el trabajo y las condiciones de trabajo en las cuales se use el respirador y el status médico del empleado. De conformidad, este párrafo especifica los requisitos mínimos para la evaluación médica que los patronos deban implantar para determinar la capacidad de los empleados para usar respirador.

(1) *General.* El patrono deberá proveer una evaluación médica para determinar la capacidad del empleado para usar un respirador, antes de que el empleado sea probado para ajuste o que se requiera usarse en el lugar de trabajo. El patrono puede discontinuar las evaluaciones médicas del empleado cuando el empleado ya no se le requiera el uso del respirador.

(2) *Procedimientos de evaluación médica.* (i) El patrono deberá identificar a un médico u otro profesional del cuidado de la salud licenciado (PLHCP), para realizar evaluaciones médicas usando un cuestionario médico o un examen médico inicial que obtenga la misma información según el cuestionario médico.

(ii) La evaluación médica deberá obtener la información requerida por el cuestionario en las Secciones 1 y 2, Parte A del Apéndice C de esta sección.

(3) *Examen médico de seguimiento.* (i) El patrono deberá asegurar que se provea un examen médico de seguimiento para el empleado que de una respuesta positiva a cualquier pregunta entre las preguntas 1 a 8 en la Sección 2, Parte A del Apéndice C o cuyo examen médico inicial demuestre la necesidad de un examen médico de seguimiento.

(ii) El examen médico de seguimiento deberá incluir cualesquiera exámenes médicos, consultas o procedimientos diagnósticos que el PLHCP considere necesarios para hacer una determinación final.

(4) *Administración de cuestionario y exámenes médicos.* (i) El cuestionario y los exámenes médicos deberán ser administrados confidencialmente durante las horas normales de trabajo del empleado o en un tiempo y lugar conveniente al empleado. El cuestionario médico deberá ser administrado de manera que asegure que el empleado comprenda el contenido.

(ii) El patrono deberá proveer al empleado de la oportunidad de discutir el cuestionario y examinar los resultados con el PLHCP.

(5) *Información suplementaria para el PLHCP.* (i) La siguiente información debe ser provista al PLHCP antes de que el PLHCP haga una recomendación concerniente a la capacidad del empleado de usar respirador:

(A) El tipo y peso del respirador a ser usado por el empleado;



(B) La duración y frecuencia del usuario de respirador (incluyendo uso para rescate y escape);

(C) El esfuerzo de trabajo físico esperado;

(D) Ropa y equipo de protección adicional a ser usado; y

(E) La temperatura y humedad extremos que puedan encontrarse;

(ii) Cualquier información suplementaria provista previamente al PLHCP concerniente al empleado no necesita ser provista para una evaluación médica subsiguiente, si la información y el PLHCP permanecen los mismos.

(iii) El patrono deberá proveer al PLHCP de una copia del programa de protección respiratoria escrito y una copia de esta sección.

**Nota al párrafo (e)(5)(iii):** Cuando el patrono sustituya a un PLHCP, el patrono debe asegurar que el nuevo PLHCP obtenga esta información, ya sea proveyendo los documentos directamente al PLHCP o transfiriendo los documentos del PLHCP anterior al nuevo PLHCP. Sin embargo, OSHA no espera que los patronos hagan reevaluar médicamente a los empleados sólo porque se haya seleccionado un nuevo PLHCP.

(6) *Determinación médica.* Al determinar la capacidad del empleado para usar respirador, el patrono deberá:

(i) Obtener una recomendación escrita concerniente a la capacidad del empleado para usar respirador del PLHCP. La recomendación deberá proveer sólo la siguiente información:

(A) Cualesquiera limitaciones al uso del respirador relacionada con la condición médica del empleado o relacionada a las condiciones de lugar de trabajo en las cuales el respirador vaya a ser usado, incluyendo si el empleado es o no médicamente capaz de usar el respirador.

(B) La necesidad, si alguna, de evaluaciones médicas de seguimiento; y

(C) Una declaración de que el PLHCP ha provisto al empleado de una copia de la recomendación escrita del PLHCP.

(ii) Si el respirador es un respirador a presión negativa y el PLHCP halla una condición médica que pudiera colocar la salud del empleado en riesgo aumentado si se usara el respirador, el patrono deberá proveer un PAPR si la evaluación médica del PLHCP halla que el empleado puede usar tal respirador; si una evaluación médica subsiguiente

halla que el empleado es médicamente capaz para usar un respirador a presión negativa, entonces al patrono no se requiere proveer un PAPR.

(7) *Evaluaciones médicas adicionales.* Como mínimo, el patrono deberá proveer evaluaciones médicas adicionales que cumplan con los requisitos de esta sección, si:

(i) Un empleado informa señales y síntomas médicos que estén relacionados a la capacidad para usar respirador;

(ii) Un PLHCP, supervisor, o el administrador del programa de respiradores informa al patrono de que el empleado necesita ser reevaluado;

(iii) La información del programa de protección respiratoria, incluyendo las observaciones hechas durante las pruebas de ajuste y evaluación de programa indican la necesidad de reevaluación del empleado; o

(iv) Ocurre un cambio en las condiciones de lugar de trabajo (e.g., esfuerzo de trabajo físico, ropa protectora, temperatura), que pudieran resultar en un aumento substancial en la carga fisiológica colocada sobre el empleado.

(f) *Prueba de ajuste.* Este párrafo requiere que, antes de que al empleado se requiera usar un respirador con una careta de ajuste hermético a presión negativa o positiva, el empleado debe ser probado para ajuste con la misma hechura, modelo, estilo y tamaño de respirador que vaya a ser usado. Este párrafo especifica las clases de pruebas de ajuste permitidas, los procedimientos para conducirlos y cómo deba usarse los resultados de las pruebas de ajuste.

(1) El patrono deberá asegurar que los empleados que usen un respirador de careta de ajuste hermético pase una prueba de ajuste cuantitativa apropiada (QNFT) o una prueba de ajuste cualitativa (QLFT) según establecido en este párrafo.

(2) El patrono deberá asegurar que los empleados que usen un respirador de careta de ajuste hermético sea probado para ajuste antes del uso inicial del respirador, siempre que se use una careta de respirador diferente (tamaño, estilo, modelo o hechura), y al menos anualmente a partir de entonces.

(3) El patrono deberá conducir una prueba de ajuste adicional siempre que el empleado informe, o el patrono, PLHCP, supervisor o administrador de programa haga observaciones visuales de cambios en la condición física del empleado que pudiera afectar el ajuste del respirador. Tales condiciones incluyen, pero no están limitadas a cicatrizado facial, cambios dentales, cirugía cosmética o un cambio obvio en peso corporal.

(4) Si después de pasar una QLFT o QNFT, el empleado notifica subsiguientemente al

patrono, administrador de programa, supervisor o PLHCP que el ajuste de respirador es inaceptable, al empleado deberá darse una oportunidad razonable para seleccionar una careta de respirador diferente y volverse a probar.

(5) La prueba de ajuste deberá ser administrada usando un protocolo de QLFT o QNFT. Los protocolos y procedimientos de QLFT y QNFT aceptados por OSHA están contenidos en el Apéndice A de esta sección.

(6) La QLFT puede ser usada solamente para pruebas de ajuste de respiradores purificadores de aire que pudieran alcanzar un factor de ajuste de 100 o menos.

(7) Si el factor de ajuste, según determinado a través de un protocolo QNFT es igual, o mayor de 100 para caretas de medio rostro de ajuste hermético o igual o mayor que 500 para caretas completas de ajuste hermético, se ha pasado la QNFT con ese respirador.

(8) Las pruebas de ajuste de los respiradores suplidores de atmósfera y los respiradores purificadores de aire deberán alcanzarse realizando una prueba de ajuste cuantitativa o cualitativa al modo de presión negativa o presión positiva), que sea usado para la protección respiratoria.

(i) Las pruebas de ajuste de estos respiradores deberán realizarse convirtiendo temporeraamente la careta actual del usuario en un respirador a presión negativa con los filtros apropiados o usando una careta de respirador purificador de aire idéntica con las mismas superficies selladoras o un sustituto de la careta de respirador suplidor de atmósfera o purificador de aire.

(ii) Las pruebas de ajuste cuantitativas de estos respiradores deberá realizarse modificando la careta para permitir el muestreo dentro de la careta en la zona de respiración del usuario, a medio camino entre la nariz y la boca. Este requisito deberá alcanzarse instalando una sonda de muestreo permanente a una careta sustituta o usando un adaptador de muestreo diseñado para proveer temporeraamente un medio de muestrear aire dentro de la careta.

(iii) Cualesquiera modificaciones a la careta de respirador para prueba de ajuste deberá ser completamente removida y la careta restaurada a la configuración aprobada por NIOSH, antes de que la careta pueda ser usada en el lugar de trabajo.

(g) *Uso de respiradores.* Este párrafo requiere a los patronos establecer e implantar procedimientos para el uso apropiado de los respiradores. Estos requisitos incluyen prohibir condiciones que puedan resultar en infiltración al sello de la careta, evitar que los empleados se quiten los respiradores en ambientes peligrosos, tomar acciones para asegurar la efectividad continuada de la operación del respirador durante el turno de trabajo y establecer procedimientos para el uso de respiradores en atmósferas IDLH o en situaciones de combatimiento de incendios en interiores estructurales.

(1) *Protección del sello de careta.* (i) El patrono no deberá permitir que se use respiradores de careta de ajuste hermético por empleados que tengan :

(A) Vello facial que quede entre la superficie de sellado de la careta y la cara o que interfiera con la función de válvula; o

(B) Cualquier condición que interfiera con el sello de la careta a la cara o la función de válvula.

(ii) Si un empleado usa espejuelos o gafas correctores u otro equipo de protección personal, el patrono deberá asegurarse de que tal equipo sea usado de manera que no interfiera con el sello de la careta a la cara del usuario.

(iii) Para todos los respiradores de ajuste hermético, el patrono deberá asegurar que los empleados realicen un cotejo de sello cada vez que se pongan un respirador usando los procedimientos en el Apéndice B-1 o los procedimientos recomendados por el fabricante del respirador que el patrono demuestre que son tan efectivos como los del Apéndice B-1 de esta sección.

(2) *Efectividad continuada del respirador.* (i) Deberá mantenerse la vigilancia apropiada de las condiciones del área de trabajo y el grado de exposición o estrés de los empleados. Cuando haya un cambio en las condiciones del área de trabajo o grado de exposición o estrés que pudiera afectar a la efectividad del respirador, el patrono deberá reevaluar la efectividad continuada del respirador.

(ii) El patrono deberá asegurar que los empleados que abandonen el área:

(A) Se laven la cara y las caretas del respirador según sea necesario para evitar la irritación de los ojos o la piel asociada con el uso del respirador; o

(B) Si detectan la infiltración de vapor o gas, cambios en la resistencia a la respiración; o

(C) Para sustituir el respirador o los elementos de filtro, cartucho o canasto.

(iii) Si el empleado detecta infiltración de vapor o gas, cambios en la resistencia a la respiración o infiltración a la careta, el patrono deberá sustituir o reparar el respirador antes de permitir al empleado regresar al área de trabajo.

(3) *Procedimientos para atmósferas IDLH.* Para toda atmósfera IDLH, el patrono deberá asegurarse de que:

(i) Un empleado o cuando sea necesario, más de un empleado esté localizado fuera de la atmósfera IDLH;

(ii) Se mantenga comunicación visual, de voz o línea de señal entre los empleados en la atmósfera IDLH y los empleados localizados fuera de la atmósfera IDLH;

(iii) Los empleados localizados fuera de la atmósfera IDLH están adiestrados y equipados para proveer rescate de emergencia efectivo;

(iv) El patrono o designado es notificado antes de que los empleados sean localizados fuera de las atmósferas IDLH entren a la atmósfera IDLH para proveer rescate de emergencia.

(v) El patrono o designado autorizado a hacerlo así por el patrono, una vez notificado provee la asistencia necesaria apropiada a la situación;

(vi) Los empleados localizados fuera de la atmósfera IDLH están equipados de:

(A) SCBAs a demanda de presión u otros SCBAs a presión positiva o un respirador a demanda de presión o de aire suplido con SCBA auxiliar; y ya sea

(B) Equipo de rescate apropiado para la remoción de los empleados que entren a estas atmósferas peligrosas donde el equipo de rescate contribuya al rescate de los empleados y no aumente el riesgo general resultante de la entrada; o

(C) Equivalente significa para rescate donde el equipo de rescate no esté requerido bajo el párrafo (g)(3)(vi)(B).

(4) *Procedimientos para combatir incendios en interiores estructurales.* Además del requisito establecido bajo el párrafo (g)(3), en incendios en estructuras interiores, el patrono deberá asegurar que:

(i) Al menos dos empleados entren a la atmósfera IDLH y permanezcan en contacto visual o de voz entre ellos en todo tiempo.

(ii) Al menos dos empleados estén localizados fuera de la atmósfera IDLH; y

(iii) Todos los empleados dedicados a combatir incendios en estructuras interiores usen SCBAs.

**Nota 1 al párrafo (g):** Uno de los dos individuos localizados fuera de la atmósfera IDLH puede ser asignado a un rol adicional, tal como comandante de incidente a cargo de la emergencia u oficial de seguridad, siempre que este individuo sea capaz de llevar a cabo actividades de asistencia o rescate sin menoscabar la seguridad de cualquier bombero que esté trabajando en el incidente.

**Nota 2 al párrafo (g):** Nada en esta sección tiene la intención de evitar que los bomberos realicen actividades de rescate de emergencia antes de que se haya reunido un equipo completo.

(h) *Mantenimiento y cuidado del respirador.* Este párrafo requiere que el patrono

provea para la limpieza y desinfección, almacenado, inspección y reparación de los respiradores usados por los empleados.

(1) *Limpieza y desinfección.* El patrono deberá proveer a todo usuario de respirador de un respirador que esté limpio, sanitario y en buenas condiciones de funcionamiento. El patrono deberá asegurar que los respiradores sean limpiados y desinfectados usando los procedimientos en el Apéndice B-2 de esta sección o usando los procedimientos recomendados por el fabricante del respirador, siempre que tales procedimientos sean equivalentes en efectividad. Los respiradores deberán ser limpiados y desinfectados a los intervalos siguientes:

(i) Los respiradores asignados para el uso exclusivo de un empleado deberán limpiarse y desinfectarse con tanta frecuencia como sea necesario para ser mantenidos en condiciones sanitarias.

(ii) Los respiradores asignados a más de un empleado deberán limpiarse y desinfectarse antes de ser usados por los diferentes individuos;

(iii) Los respiradores mantenidos para emergencia deberán limpiarse y desinfectarse después de cada uso; y

(iv) Los respiradores usados en pruebas de ajuste y adiestramiento deberán limpiarse y desinfectarse después de cada uso.

(2) *Almacenado.* El patrono deberá asegurar que los respiradores sean almacenados como sigue:

(i) Todos los respiradores serán almacenados para protegerlos de daño, contaminación, polvo, luz del sol, temperaturas extremas, humedad excesiva y químicos dañinos y deberán empacarse o almacenarse para evitar la deformación de la careta y la válvula de exhalación.

(ii) Además de los requisitos del párrafo (h)(2)(i) de esta sección, los respiradores de emergencia deberán:

(A) Mantenerse accesibles al área de trabajo;

(B) Almacenarse en compartimientos o en cubiertas que estén claramente marcados como que contienen respiradores de emergencia y

(C) Almacenarse de acuerdo con cualesquiera instrucciones aplicables del fabricante.

(3) *Inspección.* (i) El patrono deberá asegurar que los respiradores sean inspeccionados

como sigue:

(A) Todos los respiradores usados en situaciones de rutina deberán ser inspeccionados antes de cada uso y durante la limpieza;

(B) Todos los respiradores mantenidos para usarse en situaciones de emergencia deberán ser inspeccionados al menos mensualmente y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y deberán cotejarse para la función apropiada antes y después de cada uso; y

(C) Los respiradores para escape de emergencia solamente deberán ser inspeccionados antes de ser llevados al lugar de trabajo para usarse.

(ii) El patrono deberá asegurar que las inspecciones de respirador incluyan lo siguiente:

(A) Un cotejo de función de respirador, hermeticidad de las conexiones y la condición de las varias partes incluyendo, pero no limitado a la careta, correas de cabeza, válvulas, tubos de conexión y cartuchos, canastos o filtros; y

(B) Un cotejo de las partes elastoméricas para flexibilidad y señales de deterioro.

(iii) Además de los requisitos del párrafo (h)(3)(i) y (ii) de esta sección, los aparatos respiradores autocontenidos deberán ser inspeccionados mensualmente. Los cilindros de aire y oxígeno deberán ser mantenidos en estado de carga completa y deberán recargarse cuando la presión caiga a 90% del nivel de presión recomendado por el fabricante. El patrono deberá determinar que el regulador y los dispositivos de advertencia funcionen apropiadamente.

(iv) Para respiradores mantenidos para uso de emergencia, el patrono deberá:

(A) Certificar el respirador documentando la fecha en que se realizó la inspección, el nombre (o firma), de la persona que realizara la inspección, los hallazgos, la acción remediativa requerida y un número de serie u otro medio de identificar el respirador identificado; y

(B) Proveer esta información en una etiqueta o marbete que esté adherido al compartimiento de almacenamiento para el respirador, se mantenga con el respirador o esté incluido en los informes de inspección almacenados como archivos de papel o electrónicos. Esta información deberá ser mantenida hasta ser sustituida siguiente a la certificación subsiguiente.

(4) *Reparaciones.* El patrono deberá asegurar que los respiradores que fallen una inspección o que de otro modo halle que sean defectuosos sean removidos del servicio y sean descartados o removidos del servicio o reparados o ajustados de acuerdo con los

siguientes procedimientos:

(i) Las reparaciones o ajustes a los respiradores han de ser hechos sólo por personas apropiadamente adiestrados para realizar tales operaciones y deberá usarse sólo partes del manufacturero del respirador aprobadas por NIOSH designadas para el respirador.

(ii) Las reparaciones deberán hacerse de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del manufacturero para el tipo y la extensión de las reparaciones a ser realizadas; y

(iii) Las válvulas de reducción y admisión, reguladores y alarmas deberán ser ajustados o reparados sólo por el manufacturero o técnico adiestrado por el manufacturero.

(i) *Calidad y uso del aire respirable.* Este párrafo requiere al patrono proveer a los empleados que usen respiradores suplidores de atmósfera (aire suplido y SCBA), de gases respirables de alta pureza.

(1) El patrono deberá asegurar que el aire comprimido, oxígeno comprimido, aire líquido y oxígeno líquido usado para respiradores sea conforme a las siguientes especificaciones:

(i) El oxígeno comprimido y líquido deberán cumplir con los requisitos de la United States Pharmacopoeia para oxígeno médico o respirable; y

(ii) El aire respirable comprimido deberá cumplir al menos con los requisitos para el aire respirable Tipo 1-Grado D descrito en ANSI Gas Association Commodity Specification for Air, G-7.1-1989, para incluir:

(A) Contenido de oxígeno (v/v) de 19.5-23.5%;

(B) Contenido de hidrocarbano (condensado), de cinco miligramos por metro cúbico de aire o menos;

(C) Contenido de monóxido de carbono (CO) de 10 ppm o menos; y

(D) Contenido de bióxido de carbono de 1,000 ppm o menos; y

(E) Falta de olor perceptible.

(2) El patrono deberá asegurar que el oxígeno comprimido no sea usado en respiradores suplidores de atmósfera que tengan aire comprimido previamente usado.

(3) El patrono deberá asegurar que las concentraciones de oxígeno mayores de 23.5 sean usadas sólo en equipo diseñado para servicio o distribución.



(4) El patrono deberá asegurar que los cilindros usados para suplir aire respirable a los respiradores cumplen con los siguientes requisitos.

(i) Los cilindros son probados y mantenidos según prescrito en las Shipping Container Specification Regulations of the Department of Transportation (49 CFR parte 173 y parte 178);

(ii) Los cilindros de aire respirable comprado tienen certificado de análisis de un suplidor de que el aire respirable cumple con los requisitos para aire respirable Tipo 1-Grado D; y

(iii) El contenido de humedad en el cilindro no excede a un punto de condensación de -501 F (-45.6 1C) a una atmósfera de presión.

(5) El patrono deberá asegurar que los compresores usados para suplir aire respirable a los respiradores estén contruidos y situados como para:

(i) Evitar la entrada del aire contaminado al sistema de suministro de aire;

(ii) Minimizar el contenido de humedad de modo que el punto de condensación a una atmósfera de presión sea 10 1F (5.56 1C) por debajo de la temperatura de ambiente;

(iii) Tener bases sorbentes purificadoras de aire alineadas para mejor asegurar la calidad del aire respirable. Las bases de sorbente y filtros deberán mantenerse y sustituirse o reabastecerse periódicamente siguiendo las instrucciones del manufacturero.

(iv) Tener una etiqueta que contenga la fecha de cambio más reciente y la firma de la persona autorizada por el patrono para realizar el cambio. La etiqueta deberá mantenerse en el compresor.

(6) Para compresores que no sean lubricados por aceite, el patrono deberá asegurar que los niveles de monóxido de carbono en el aire respirable no exceda a 10 ppm.

(7) Para compresores lubricados con aceite, el patrono deberá usar una alarma de altas temperaturas o monóxido de carbono o ambos para monitorear los niveles de monóxido de carbono. Si sólo se usa alarmas de altas temperaturas, el suministro de aire deberá ser monitoreado en intervalos suficientes para evitar que el monóxido de carbono en el aire respirable exceda a 10 ppm.

(8) El patrono deberá asegurar que las uniones del aire respirable sean incompatibles con las salidas para aire no respirable de sitio de trabajo u otros sistemas de gases. No deberá introducirse substancia asfixiante alguna a las líneas de aire respirable.

(9) El patrono deberá usar envases de aire respirable marcados de acuerdo con la norma de certificación de NIOSH, 42 CFR parte 84.

(j) *Identificación de filtros, cartuchos y canastos.* El deberá asegurar que todos los filtros, cartuchos y canastos usados en el lugar de trabajo estén etiquetados y codificados por color con la etiqueta de aprobación de NIOSH y de que la etiqueta no sea removida y se mantenga legible.

(k) *Adiestramiento e información.* Este párrafo requiere que el patrono provea adiestramiento efectivo a los empleados a quienes se requiera usar respiradores. El adiestramiento debe ser comprensivo, entendible y recurrir anualmente y con mayor frecuencia, de ser necesario. Este párrafo también requiere a los patronos proveer la información básica sobre respiradores en el Apéndice D de esta sección a los empleados que usen respiradores cuando no esté requerido por esta sección o por el patrono hacerlo.

(1) El patrono deberá asegurar que todo empleado pueda demostrar conocimiento de al menos los siguiente:

(i) Por qué es necesario el respirador y cómo el ajuste, uso o mantenimiento inapropiados puede comprometer el efecto protector del respirador;

(ii) Cuáles son las capacidades y limitaciones del respirador;

(iii) Cómo usar el respirador efectivamente en situaciones de emergencia, incluyendo situaciones en las cuales el respirador disfuncione;

(iv) Cómo inspeccionar, ponerse y quitarse, usar y cotejar los sellos del respirador;

(v) Cuáles son los procedimientos para el mantenimiento y almacenado del respirador;

(vi) Cómo reconocer las señales y síntomas médicos que pudieran limitar o evitar el uso efectivo de los respiradores; y

(vii) Los requisitos generales de esta sección.

(2) El adiestramiento deberá ser conducido de manera que sea comprensible al empleado.

(3) El patrono deberá proveer el adiestramiento antes de requerir al empleado que use un respirador en el lugar de trabajo.

(4) Un patrono que pueda demostrar que un nuevo empleado ha recibido

adiestramiento dentro de al menos los últimos 12 meses, que discuta los elementos especificados en el párrafo (k)(1)(i) a (vii) no se requiere que repita tal adiestramiento, siempre que, según requerido por el párrafo (k)(1), el empleado pueda demostrar conocimiento de esos elementos). El adiestramiento previo no repetido inicialmente por el patrono debe proveerse no más tarde de 12 meses a partir de la fecha del adiestramiento previo.

(5) Deberá readiestrarse anualmente y cuando ocurra las siguientes situaciones:

(i) Cambios en el lugar de trabajo o el tipo de respirador que hagan obsoleto el adiestramiento anterior.

(ii) Inadecuaciones en el conocimiento o uso del respirador del empleado que indiquen que el empleado no ha retenido la comprensión o destrezas requeridas; o

(iii) Surja cualquier otra situación en la cual el readiestramiento parezca necesario para garantizar el uso seguro del respirador.

(6) La información de asesoramiento básica sobre respiradores, según presentada en el Apéndice D de esta sección deberá ser provista por el patrono en cualquier forma oral o escrita, a los empleados que usen respiradores cuando tal uso no esté requerido por esta sección o por el patrono.

(1) *Evaluación de programa.* Esta sección requiere al patrono conducir evaluaciones del lugar de trabajo según sea necesario para asegurar que las disposiciones del programa de respiradores escrito actual estén siendo implantados efectivamente y que continúe siendo efectivo.

(1) El patrono deberá realizar evaluaciones del lugar de trabajo según sea necesario para asegurar que las provisiones del programa escrito vigente sea efectivamente implantados y que continúen ser efectivos.

(2) El patrono deberá consultar regularmente a los empleados a los cuales se requiera usar respiradores evaluar la visión sobre la efectividad del programa y para identificar cualquier problema. Cualquier problema identificado durante este avalúo deberá ser corregido. Los factores a evaluarse incluyen pero no están limitados a:

(i) Ajuste de respirador (incluyendo la capacidad para usar respirador sin interferir con la ejecución efectiva del lugar de trabajo);

(ii) Selección del respirador apropiado para los riesgos a los cuales el empleado esté expuesto;

(iii) Uso apropiado del respirador bajo las condiciones del lugar de trabajo que el

empleado encuentre; y

(iv) Mantenimiento apropiado del respirador.

(m) *Archivo de expedientes.* Esta sección requiere al patrono establecer y retener la información escrita concerniente a las evaluaciones médicas, pruebas de ajuste y el programa de respiradores. Esta información facilitará el involucramiento del empleado en el programa de respiradores y proveerá un expediente para el cumplimiento con las determinaciones por OSHA.

(1) *Evaluación médica.* Los expedientes de las evaluaciones médicas requeridas por esta sección deben ser retenidos y facilitarse de acuerdo con el 29 CFR 1910.1020.

(2) *Pruebas de ajuste.* (i) El patrono deberá establecer un expediente de las pruebas de ajuste cuantitativas y cualitativas administradas al empleado, incluyendo:

(A) El nombre o identificación del empleado probado;

(B) El tipo de prueba de ajuste realizado;

(C) Manufacturero, modelo, estilo y tamaño específicos del respirador probado;

(D) Fecha de la prueba; y

(E) Los resultados pasó/falló para QLFTs o el factor de ajuste y un registro de gráfica de tira u otros registro de los resultados para QNFTs.

(ii) Los expedientes de pruebas de ajuste deberán ser mantenidos para los usuarios de respiradores hasta que se administre la próxima prueba de ajuste.

(3) El patrono deberá retener una copia escrita del programa de respiradores actual.

(4) Los materiales escritos que se requiere que sean retenidos bajo este párrafo deberán facilitarse, a petición, a los empleados afectados y al Secretario Auxiliar o su designado para examen y copia.

(n) *Fechas.* (1) *Fecha de vigencia.* Esta sección entra en vigor el 8 de abril de 1998. Las obligaciones impuestas por esta sección comienzan en la fecha de vigencia a menos que se señale de otro modo en este párrafo. El cumplimiento con estas obligaciones que no comiencen en la fecha de vigencia deberá ocurrir no más tarde de la fecha de comienzo aplicable.

(2) *Fechas de cumplimiento.* Todas las obligaciones de esta sección comienzan en la fecha de vigencia, excepto como sigue:

(i) La determinación de que se requiere uso de respirador (párrafo (a)), deberá ser completada no más tarde del 8 de septiembre de 1998.

(ii) El cumplimiento con las disposiciones de esta sección para todas las otras disposiciones deberá completarse no más tarde del 5 de octubre de 1998.

(3) Las disposiciones del 29 CFR 1910.134 y 29 CFR 1926.103, contenidas en las ediciones del 29 CFR partes 1900 a 1910.99 y el 29 CFR parte 1926 revisadas a partir del 1ero de julio de 1997, están en vigor y son ejecutables hasta el 8 de abril de 1998 o durante cualquier suspensión administrativa o judicial de las disposiciones de esta sección.

(4) *Programa de protección respiratoria actual.* Si, en el período de 12 meses precedente al 8 de abril de 1998, el patrono ha conducido adiestramiento de respiradores, pruebas de ajuste, evaluación de programa o evaluaciones médicas anuales, el patrono puede usar los resultados de esas actividades para cumplir con las disposiciones correspondientes de esta sección, siempre que estas actividades fueran conducidas de manera que cumplieran con los requisitos de esta sección.

(o) *Apéndices.* (1) El cumplimiento con el Apéndice A, Apéndice B-1, Apéndice B-2 y Apéndice C de esta sección es mandatorio.

(2) El Apéndice D de esta sección no es mandatorio y no tiene la intención de crear obligaciones adicionales algunas ni de otro modo imponer o quitar de las obligaciones existentes.

## **Apéndice A a ' 1910.134 Procedimientos de pruebas de ajuste (Mandatorio)**

### *Parte I. Protocolos de pruebas de ajuste aceptados por OSHA*

#### **A. Procedimientos de prueba de ajuste-Requisitos generales**

El patrono deberá conducir pruebas de ajuste usando los siguientes procedimientos. Los requisitos en este apéndice aplican a todos los métodos de pruebas de ajuste aceptados por OSHA, QLFT y QNFT.

1. Al sujeto de prueba deberá permitirse seleccionar el respirador más aceptable de un número suficiente de modelos y tamaños de respiradores de modo que el respirador sea aceptable a, y ajuste correctamente al usuario.

2. Antes del proceso de selección, al sujeto de prueba deberá mostrarse cómo ponerse un respirador, cómo debe colocarse sobre la cara, como ajustar las correas de tensión y

cómo determinar un ajuste aceptable. Deberá haber un espejo disponible para asistir al sujeto a evaluar el ajuste y la posición del respirador. Esta instrucción no puede constituir el adiestramiento formal del sujeto de la prueba sobre el uso del respirador, porque es sólo un repaso.

3. El sujeto de prueba deberá estar informado de que se le pide que seleccione el respirador que provea el ajuste más aceptable. Cada respirador representa un tamaño y forma diferente y si son ajustados y usados apropiadamente, proveerán protección adecuada.

4. El sujeto de la prueba deberá ser instruido para sostener la careta seleccionada a la cara y eliminar aquellos que obviamente no dan un ajuste aceptable.

5. Las caretas más aceptables son señaladas en caso de que la seleccionada resulte inaceptable; se pone la máscara más cómoda y se usa al menos por cinco minutos para avaluar su comodidad. Puede darse asistencia al avaluar la comodidad discutiendo los puntos en el siguiente artículo A.6. Si el sujeto de la prueba no está familiarizado con el uso de un respirador particular, el sujeto de la prueba deberá ser dirigido a ponerse la máscara varias veces y ajustar las correas cada vez que para aprender a ajustar la tensión apropiada en las correas.

6. El avalúo de la comodidad deberá incluir una revisión de los siguientes puntos con el sujeto de prueba y permitir al sujeto de prueba el tiempo adecuado para determinar la comodidad del respirador.

(a) Posición de la máscara sobre la nariz.

(b) Espacio para la protección de los ojos.

(c) Espacio para hablar.

(d) Posición de la máscara en la cara y las mejillas

7. Deberá usarse los siguientes criterios para ayudar a determinar la adecuación del ajuste del respirador:

(a) Barbilla apropiadamente colocada;

(b) Tensión adecuada de las correas, no demasiado apretadas;

(c) Ajuste a través del puente de la nariz;

(d) Respirador del tamaño apropiado para cubrir la distancia de la nariz a la barbilla;

- (e) Tendencia del respirador a resbalarse;
- (f) Auto-observación en el espejo para evaluar el ajuste y la posición del respirador.

8. El sujeto de la prueba deberá conducir un cotejo de sello de usuario, ya sea cotejos de presión positiva o negativa descritos en el Apéndice B-1 de estas secciones o aquellas recomendadas por el fabricante del respirador que provean protección equivalente a los procedimientos en el Apéndice B-1. Antes de conducir los cotejos a presión positiva y negativa, al sujeto deberá decirse que se asiente la máscara en la cara moviendo la cabeza de lado a lado y de arriba a abajo lentamente mientras hace unas cuantas respiraciones profundas. Deberá seleccionarse otra careta y volverse a probar si el sujeto de la prueba falla las pruebas de cotejo de sello de usuario.

9. La prueba no deberá ser conducida si hay algún crecimiento de vellos entre la piel y la superficie de sellado de la careta, tal como crecimiento de barba, bigote o patillas que crucen la superficie de sellado del respirador. Cualquier tipo de prenda de vestir que interfiera con el ajuste satisfactorio deberá ser alterada o removida.

10. Si el sujeto de la prueba exhibe dificultad en respirar durante las pruebas, deberá ser referido a un médico u otro profesional del cuidado de la salud licenciado, según sea apropiado para determinar si el sujeto de la prueba puede usar un respirador mientras realiza sus deberes.

11. Si el empleado halla inaceptable el ajuste del respirador, al sujeto de la prueba deberá darse la oportunidad de seleccionar un respirador diferente y volverse a probar.

12. Régimen de ejercicio. Antes del comienzo de la prueba de ajuste, al sujeto de la prueba deberá darse la descripción de la prueba de ajuste y las responsabilidades del sujeto de prueba durante el procedimiento de prueba. La descripción del proceso deberá incluir una descripción de los ejercicios de prueba que el sujeto vaya a estar realizando. El respirador a ser probado deberá ser usado por al menos cinco minutos antes de que comience la prueba de ajuste.

13. La prueba de ajuste deberá realizarse mientras el sujeto de prueba está usando cualquier equipo de seguridad aplicable que pudiera ser usado durante el uso actual del respirador que pudiera interferir con el ajuste del respirador.

14. Ejercicios de prueba. (a) Los siguientes ejercicios de prueba deberán realizarse para todos los métodos de pruebas de ajuste prescritos en este apéndice, excepto por el método CNP. Un régimen de ejercicios de pruebas de ajuste separado está contenido en el protocolo CNP. El sujeto de la prueba deberá realizar ejercicios en el ambiente de prueba de la siguiente manera:

(1) Respiración normal. En posición normal de pie; sin hablar, el sujeto deberá respirar normalmente.

(2) Respiración profunda. En posición normal de pie, sin hablar, el sujeto de la prueba deberá respirar lenta y profundamente, teniendo cuidado de no hiperventilar.

(3) Volver la cabeza de lado a lado. De pie, el sujeto deberá mover su cabeza lentamente de un lado al otro entre las posiciones extremas a cada lado. La cabeza deberá sostenerse a cada extremo momentáneamente de modo que el sujeto pueda inhalar a cada lado.

(4) Mover la cabeza de arriba a abajo. De pie, el sujeto deberá ser instruido a inhalar en la posición de arriba (i.e., cuando mira hacia el techo).

(5) Hablar. El sujeto deberá hablar en voz alta lenta y lo suficientemente alto para ser oído claramente por el conductor de la prueba. El sujeto puede leer de un texto preparado tal como el Rainbow Passage, contar regresivamente desde 100 o recitar un poema o canción memorizados.

### *Rainbow Passage*

Cuando la luz del sol choca con las gotas de lluvia en el aire, actúan como un prisma y forman un arcoiris. El arcoiris es una división de la luz blanca en muchos hermosos colores. Estas toman la forma de un largo arco redondeado con su paso alto y sus extremos aparentemente más allá del horizonte. De acuerdo a la leyenda hay una olla de oro en un extremo. La gente la busca pero nadie la encuentra. Cuando una persona busca algo que está fuera de su alcance, sus amigos dicen que está buscando la olla de oro al final del arco iris.

(6) Muecas. El sujeto de la prueba deberá hacer muecas sonriendo o frunciendo en entrecejo. (Esto aplica sólo a las pruebas QNFT; no se hace para QLFT)

(7) Doblarse. El sujeto de la prueba deberá doblarse por la cintura como si fuera a tocarse los dedos de los pies. Trotar en el mismo deberá ser sustituido por este ejercicio en aquellos ambientes de prueba tales como las QNFT tipo recubierta o unidades QLFT que no permitan doblarse a la cintura.

(8) Respiración normal. Igual al ejercicio (1).

(b) Todo ejercicio de prueba deberá realizarse por un minuto, excepto el ejercicio de muecas, que deberá realizarse por 15 segundos. El sujeto de prueba deberá ser cuestionado por el conductor de la prueba en relación a la comodidad del respirador al completarse el protocolo. Si se vuelve inaceptable, deberá tratarse otro modelo de respirador. El respirador no deberá ajustarse una vez comience la prueba de ajuste.



Cualquier ajuste invalida la prueba y la prueba de ajuste debe ser repetida.

*B. Protocolos de prueba de ajuste cualitativa (QLFT)*

1. General

(a) El patrono deberá asegurar que las personas que administren QLFT sean capaces de preparar soluciones de prueba, calibrar equipo y realizar pruebas apropiadamente; reconocer pruebas inválidas y asegurar que el equipo de prueba esté en condiciones de funcionamiento apropiadas.

(b) El patrono deberá asegurar que el equipo QLFT esté limpio y bien mantenido, de modo que opere dentro de los parámetros para los cuales fuera diseñado.

2. Protocolo de acetato de isoamilo

**Nota:** Este protocolo no es apropiado para usarse para pruebas de ajuste de respiradores de particulados. Si se usa para pruebas de ajuste de respiradores para particulados, el respirador debe estar equipado con un filtro de vapores orgánicos.

(a) Prueba de selección de umbral de olor

La prueba de selección de umbral de olor realizada sin usar un respirador, tiene la intención de determinar si el individuo probado puede detectar el olor del acetato de isoamilo a bajos niveles.

(1) Se requiere tres jarros de cristal de un litro con tapas de metal.

(2) Deberá usarse agua libre de olor (e.g., agua destilada o agua de manantial), a aproximadamente 25 °C (77 °F) para las soluciones.

(3) La solución básica de acetato de isoamilo (IAA) (también conocido como acetato de isopentilo) es preparada añadiendo 1 ml de IAA puro a 80 ml de agua libre de olor en un jarro de un litro, cerrando la tapa y agitando por 30 segundos. Deberá prepararse una solución nueva al menos semanalmente.

(4) Las pruebas de selección deberán ser conducidas en un cuarto separado del cuarto usado para las pruebas de ajuste actuales. El segundo cuarto deberá estar bien ventilado para evitar el olor del IAA de volverse evidente en el aire del cuarto general donde tenga lugar la prueba.

(5) La solución de prueba de olor es preparada en un segundo jarro, colocando 0.4 ml de la solución básica en 500 ml de agua libre de olor usando un gotero o pipeta limpio. La solución deberá agitarse por 30 segundos y permitirse que se asiente por dos o tres minutos, de modo que la concentración de IAA sobre el líquido pueda alcanzar

equilibrio. Esta solución deberá usarse sólo por un día.

(6) Deberá prepararse un blanco de prueba en un tercer tarro añadiendo 500 cc de agua libre de olor.

(7) Las tapas de los jarros del prueba de olor y blanco deberán estar etiquetadas (e.g., 1 y 2), para la identificación de los jarros. Las etiquetas deberán colocarse en la tapa, de modo que puedan quitarse periódicamente y cambiarse para mantener la integridad de la prueba.

(8) Deberá mecanografiarse la siguiente en una tarjeta y colocarse en la mesa frente a los dos jarros (i.e., 1 y 2): " El propósito de esta prueba es determinar si puede oler el aceite de banana a bajas concentración. Las dos botellas frente a usted contienen agua. Una de estas botellas también contiene una pequeña cantidad de aceite de banana. Asegúrese de que las tapas estén apretadas, luego agite cada botella por dos segundos. Destape cada botella, una a la vez, y huela la boca de la botella. Indique al conductor de la prueba cuál botella contiene el aceite de banana."

(9) Las mezclas usadas en la prueba de detección de olor deberán ser preparadas en un área separada de donde se realice la prueba, para evitar la fatiga olfativa del sujeto.

(10) Si el sujeto de la prueba es incapaz de identificar correctamente el jarro que contiene la solución de prueba de olor, no deberá realizarse la prueba de ajuste cualitativa de IAA.

(11) Si el sujeto de la prueba identifica correctamente el tarro que contiene la solución de prueba de olor, el sujeto de la prueba puede proceder a la selección de respirador y prueba de ajuste.

(b) Prueba de ajuste de acetato de isoamilo

(1) La cámara de pruebas deberá ser un forro transparente de bidón de 55-galones suspendida invertida sobre un marco de dos pies de diámetro, de modo que la parte de arriba de la cámara esté alrededor de seis pulgadas sobre la cabeza del sujeto de al prueba. Si no hubiera disponible un forro de bidón, deberá construirse una cámara similar usando laminado de plástico. El centro interior superior de la cámara deberá tener un gancho adherido.

(2) Todo respirador usado para ajuste y prueba de ajuste deberá estar equipado con cartuchos para vapores orgánicos u ofrecer protección contra vapores orgánicos.

(3) Después de seleccionar, ponerse y ajustarse apropiadamente el respirador, el sujeto de la prueba deberá usarlo en el cuarto de prueba de ajuste. Este cuarto deberá estar separado del cuarto usado para la prueba de selección de umbral de olor y la selección de respirador y deberá estar bien ventilado, como por un abanico de educación o

campana de laboratorio, para evitar la contaminación del cuarto general.

(4) Deberá pegarse una copia de los ejercicios de prueba y cualquier texto preparado del cual el sujeto deba leer al interior de la cámara de pruebas.

(5) Al entrar a la cámara de pruebas, al sujeto de la prueba deberá darse un pedazo de papel toalla de 6" x 5", u otro material poroso, absorbente, de pliego sencillo, doblado a la mitad y mojado con 0.75 ml de IAA puro. El sujeto de la prueba deberá colgar la toalla mojada del gancho en la parte de arriba de la cámara. Un frote o una ampolla de prueba de IAA pueden substituir a la toalla mojada, siempre que se haya demostrado que la fuente alternativa de IAA generará una atmósfera de prueba de IAA con una concentración equivalente a la generada por el método de papel toalla.

(6) Dejar pasar dos minutos para que la concentración de prueba de IAA se establezca antes de comenzar con el ejercicio de prueba de ajuste. Este sería un momento apropiado para hablar con el sujeto de la prueba; para explicar la prueba de ajuste, la importancia de su cooperación y el propósito de los ejercicios de prueba; o para demostrar algunos ejercicios.

(7) Si en algún momento durante la prueba el sujeto detecta el olor parecido a la banana del IAA, la prueba ha fallado. El sujeto deberá rápidamente salir de la cámara de prueba y abandonar el área de prueba para evitar la fatiga olfativa.

(8) Si la prueba falla, el sujeto deberá regresar al cuarto de selección y quitarse el respirador. El sujeto de la prueba deberá repetir la prueba de sensibilidad de olor; seleccionar y ponerse otro respirador, regresar al área de prueba y de nuevo comenzar el procedimiento de prueba de ajuste descrito en (b)(1) al (7) antes mencionados. El proceso continúa hasta que se halle un respirador que ajuste bien. De fallarse la prueba de sensibilidad de olor, el sujeto deberá esperar al menos cinco (5) minutos antes de volver a probar. La sensibilidad al olor deberá usualmente haberse recuperado para este tiempo.

(9) Si el sujeto pasa la prueba, la eficiencia del procedimiento de prueba deberá demostrarse haciendo que el sujeto rompa el sello de la careta y respire antes de salir de la cámara.

(10) Cuando el sujeto abandone la cámara; el sujeto deberá remover la toalla saturada y devolverla a la persona que conduzca la prueba, de modo que no haya acumulación significativa de concentración de IAA en la cámara durante las pruebas subsiguientes. Las toallas usadas deberán mantenerse en una bolsa de plástico con autocierre para evitar que el área de pruebas se contamine.

### 3. Protocolo de aerosol de solución de sacarina

Deberá explicarse todo el procedimiento de selección y prueba al sujeto de prueba antes

de conducir la prueba de selección.

(a) Prueba de selección de umbral de sabor. La prueba de selección de umbral de sabor de sacarina, realizada sin usar respirador, tiene la intención de determinar si el individuo que está siendo probado puede detectar el sabor de la sacarina.

(1) Durante la prueba de selección de umbral de olor, así como durante las pruebas de ajuste, el sujeto deberá usar un recinto alrededor de la cabeza y los hombros que sea aproximadamente de 12" de diámetro por 14" de alto con al menos la porción del frente transparente y que permita el libre movimiento de la cabeza cuando se use el respirador. Es adecuado un recinto substancialmente similar a la junta de capucha de 3M; partes #F T 14 y FT 15, combinadas.

(2) El recinto de prueba deberá tener un agujero de 1.9 cm, frente a la nariz y la boca del sujeto de prueba para acomodar la boquilla del nebulizador.

(3) El sujeto de la prueba deberá ponerse el recinto de prueba. Durante la prueba de selección de umbral, el sujeto deberá respirar a través de la boca ligeramente abierta con la lengua extendida. El sujeto deberá ser instruido a informar si detecta un sabor dulce.

(4) Usando un ADeVilbiss Model 40 Inhalation Medication Nebulizer o equivalente, el conductor de la prueba deberá rociar la solución de cotejo de umbral al recinto. La boquilla es dirigida lejos de la nariz y la boca de la persona. El nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de prueba de ajuste.

(5) La solución de cotejo de umbral se prepara disolviendo 0.83 gm de sacarina de sodio USP en 100 ml de agua tibia. Puede ser preparada poniendo 1 ml de la solución de prueba de ajuste (véase (b)(5), a continuación), en 100 ml de agua destilada.

(6) Para producir aerosol, se aprieta el bulbo del nebulizador firmemente, de modo que colapse completamente, luego se suelta y se permite que se expanda completamente.

(7) Se repiten diez apretones rápidamente y luego se pregunta al sujeto de prueba si gusta el sabor de la sacarina. Si el sujeto de la prueba informa sentir el sabor dulce durante los diez apretones, la prueba de selección ha sido completada. Se señala el umbral de sabor como diez, no importa el número de apretones que en la actualidad se haya completado.

(8) Si la primera respuesta es negativa, se repiten otros diez apretones rápidamente y de nuevo se pregunta al sujeto de prueba si gusta la sacarina. Si el sujeto de la prueba informa que siente el sabor dulce durante los segundos diez apretones, la prueba de selección ha sido completada. Se señala el umbral de sabor como 20, sin que importe el

número de apretones que en la actualidad se haya completado.

(9) Si la segunda respuesta es negativa, se repite otros apretones rápidamente y se pregunta nuevamente al sujeto de la prueba si percibe el gusto de la sacarina. Si el sujeto de la prueba informa sentir el sabor dulce durante la tercera serie de diez apretones, se ha completado la prueba de selección. Se señala el umbral de sabor como 30, sin que importe el número de apretones que en la actualidad se haya completado.

(10) El conductor de la prueba tomará nota del número de apretones requeridos para obtener una respuesta de sabor.

(11) Si no puede percibirse el sabor de la sacarina después de 30 apretones (paso 10), el sujeto de la prueba es incapaz de gustar la sacarina y no puede realizar la prueba de ajuste de sacarina.

**Nota al párrafo 3 (a):** Si el sujeto de prueba come o bebe algo dulce antes de la prueba de selección, puede ser incapaz de percibir soluciones débiles de sacarina.

(12) Si se obtiene una respuesta de sabor, deberá preguntarse al sujeto de prueba que tome nota del sabor para referencia en la prueba de ajuste.

(13) El uso correcto del nebulizador significa que se usó aproximadamente 1 ml de líquido por vez en el cuerpo del nebulizador.

(14) Deberá enjuagarse cuidadosamente el nebulizador en agua, agitarse hasta que se seque y volverse a llenar cada mañana y tarde o al menos cada cuatro horas.

(b) Procedimiento de prueba de ajuste con aerosol de solución de sacarina.

(1) El sujeto de la prueba no puede comer, beber (excepto agua), fumar o mascar goma por 15 minutos antes de la prueba.

(2) La prueba de ajuste usa el mismo recinto descrito en 3(a), antes mencionado.

(3) El sujeto de la prueba deberá ponerse el recinto mientras el respirador seleccionado en la sección I A de este apéndice. El respirador deberá estar apropiadamente ajustado y equipado con filtros para particulados.

(4) Se usa un segundo nebulizador ADeVilbiss Model 40 Inhalation Nebulizer® o su equivalente para rociar la solución de prueba de ajuste al recinto. Este nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de la prueba de selección de solución.

(5) La solución de prueba de ajuste se prepara añadiendo 83 gramos de sacarina de

sodio a 100 ml de agua tibia.

(6) Como antes, el sujeto de la prueba deberá respirar a través de la boca ligeramente abierta con la lengua extendida e informar si percibe el sabor dulce de la sacarina.

(7) Se inserta el nebulizador por el agujero en el frente del recinto y se rocía una concentración inicial de solución de prueba de ajuste de sacarina al recinto, usando el mismo número de apretones (ya sea 10, 20 o 30), basado en el número de apretones requeridos para obtener una respuesta de sabor, según señalado durante la prueba de selección. Se requiere un mínimo de 10 apretones.

(8) Después de generar el aerosol, el sujeto de la prueba deberá ser instruido a realizar los ejercicios en la sección I.A.14 de este apéndice.

(9) Deberá reabastecerse la concentración de aerosol cada 30 segundos, usando la mitad del número original de apretones usados inicialmente (e.g., 5, 10 o 15).

(10) El sujeto de prueba deberá indicar al conductor de la prueba si en algún momento durante la prueba detecta el sabor de la sacarina. Si el sujeto de la prueba no informa percibir el sabor de la sacarina, ha pasado la prueba.

(11) Si se detecta el sabor de la sacarina, el ajuste se considera insatisfactorio y se ha fallado la prueba. Deberá probarse un respirador diferente y se repite todo el procedimiento de prueba (prueba de selección de umbral de sabor y prueba de ajuste).

(12) Ya que el nebulizador tiene la tendencia a taparse durante el uso, el operador de la prueba debe hacer cotejos periódicos del nebulizador para asegurarse de que no esté tapado. Si se halla que se ha tapado al final de la sesión de prueba, la prueba no es válida.

#### 4. Protocolo de prueba de ajuste cualitativa de solución Bitrex™ (Benzoato de Denatonio)

El protocolo de QLFT de aerosol de solución de Bitrex™ (Benzoato de Denatonio), usa el protocolo de prueba publicado para sacarina porque el protocolo está ampliamente aceptado. El Bitrex es usado rutinariamente como agente de aversión de sabor en líquidos domésticos que los niños no deben beber y está endosado por la American Medical Association, National Safety Council y American Association of Poison Control Centers. Todo el procedimiento de prueba de selección y prueba de ajuste deberá explicarse al sujeto de prueba antes de conducir la prueba de selección.

##### (a) Prueba de selección de umbral de sabor

La prueba de selección de umbral de sabor de Bitrex es realizada sin respirador, tiene la intención de determinar si el individuo que está siendo probado puede detectar el

sabor del Bitrex.

(1) Durante la prueba de selección de umbral, así como durante las pruebas de ajuste, los sujetos deberán usar un recinto alrededor de la cabeza y los hombros que sea aproximadamente de 12" de diámetro (30.5 cm) por 14" (35.6 cm) de alto. La porción del frente del recinto deberá estar despejada del respirador y permitir el libre movimiento de la cabeza cuando se use respirador. Es adecuado un recinto substancialmente similar a la junta de capucha de 3M, partes #14 y #15 combinadas.

(2) El recinto de prueba deberá tener un agujero de 1.9 cm (0.75") frente al área de la nariz y la boca del sujeto de prueba para acomodar la boquilla del nebulizador.

(3) El sujeto de prueba deberá ponerse el recinto de prueba. Durante la prueba de umbral, el sujeto de prueba deberá respirar a través de la boquilla ligeramente abierta, con la lengua extendida. Se instruye al sujeto a informar cuando detecte un sabor amargo.

(4) Usando un DeVilbiss Model 40 Inhalation Medication Nebulizer® o un nebulizador equivalente, el conductor de la prueba deberá rociar la solución de cotejo de umbral en el recinto. Este nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de solución de prueba de ajuste.

(5) La solución de cotejo de umbral es preparada añadiendo 13.5 mg de Bitrex a 100 ml de solución salina (NaCl) al 5% en agua destilada.

(6) Para producir el aerosol, se aprieta firmemente el bulbo del nebulizador, de modo que el bulbo colapse completamente y luego se libera para que se expanda completamente.

(7) Se repiten rápidamente diez apretones iniciales y luego se pregunta al sujeto de la prueba si percibe el sabor del Bitrex. Si el sujeto de prueba informa percibir el sabor amargo durante los diez apretones, se ha completado la prueba de selección. Se anota el umbral de sabor como diez, sin importar el número de apretones actualmente completados.

(8) Si la primera respuesta es negativa, se repiten diez apretones más rápidamente y de nuevo se pregunta al sujeto de la prueba si percibe el sabor del Bitrex. Si el sujeto de la prueba informa que detecta el gusto amargo, durante los segundos diez apretones, se ha completado la prueba de selección. Se anota el umbral de sabor como 20, no importa el número de apretones actualmente completados.

(9) Si la segunda respuesta es negativa, se repite rápidamente diez apretones más y se pregunta al sujeto de prueba si percibe el sabor del Bitrex. Si el sujeto informa que siente el gusto amargo durante la tercera serie de apretones, la prueba de selección de umbral ha sido completada. Se anota el umbral de olor como 30, no importa el número

de apretones actualmente completados.

(10) El conductor de la prueba tomará nota del número de apretones requerido para obtener una respuesta de sabor.

(11) Si no se percibe el Bitrex después de 30 apretones (paso 10), el sujeto de la prueba es incapaz de percibir el Bitrex y no puede realizarse la prueba de ajuste de Bitrex.

(12) Si se obtiene una respuesta de sabor, deberá pedirse al sujeto de prueba que note el sabor para referencia en la prueba de ajuste.

(13) El uso correcto del nebulizador significa que se usó aproximadamente 1 ml de líquido cada vez en el cuerpo del nebulizador.

(14) El nebulizador deberá ser cuidadosamente enjuagado en agua, agitarse hasta secarse y volverse a llenar al menos cada mañana y tarde o al menos cada cuatro horas.

(b) Procedimiento de prueba de ajuste con aerosol de Bitrex

(1) El sujeto de prueba no puede comer, beber (excepto agua), fumar o mascar goma durante 15 minutos antes de la prueba.

(2) La prueba de ajuste usa el mismo recinto que el descrito en 4, antes mencionado.

(3) El sujeto de la prueba deberá ponerse el recinto mientras usa el respirador seleccionado de acuerdo a la Sección I.A. de este apéndice. El respirador deberá ser apropiadamente ajustado y estar equipado de cualquier filtro tipo particulado.

(4) Se usa un segundo ADeVilbiss Model 40 Inhalation Medication Nebulizer® o un nebulizador equivalente para rociar la solución de prueba de ajuste al recinto. Este nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de solución de prueba de selección.

(5) La selección de prueba de ajuste es preparada añadiendo 337.5 mg de Bitrex a 200 ml de solución salina (NaCl), al 5% en agua tibia.

(6) Como antes, el sujeto de prueba deberá respirar a través de la boca ligeramente abierta con la lengua extendida y ser instruido a informar si percibe el sabor amargo del Bitrex.

(7) Se inserta el nebulizador a través de agujero en al parte del frente del recinto y se rocía una concentración inicial de la solución de prueba de ajuste al recinto usando el mismo número de apretones (ya sea 10, 20 o 30), basado sobre el número de apretones requeridos para obtener una prueba de respuesta de sabor según señalado durante la



prueba de selección.

(8) Después de generar el aerosol, el sujeto de prueba deberá ser instruido a realizar los ejercicios de la sección I.A.14 de este Apéndice.

(9) Después de 30 segundos, la concentración de aerosol deberá ser reabastecida usando la mitad de los apretones usados inicialmente (e.g., 5, 10 o 15).

(10) El sujeto de prueba deberá indicar al conductor de la prueba su en algún momento durante la prueba de ajuste detectó el sabor del Bitrex. Si el sujeto de prueba no informa que percibió el sabor del Bitrex, pasó la prueba.

(11) En el caso de que se detecte el sabor del Bitrex, el ajuste se considera insatisfactorio y la prueba falló. Deberá probarse un respirador diferente y repetirse todo el proceso (prueba de selección de umbral de sabor y prueba de ajuste).

## 5. Protocolo de humo irritante (Cloruro estánico)

Esta prueba de ajuste cualitativa usa la respuesta de la persona a químicos irritantes liberados en el "humo" producido por un tubo de humo de ventilación de cloruro estánico para detectar la infiltración al respirador.

### (a) Requisitos y precauciones generales

(1) El respirador a ser probado deberá estar equipado de filtros de alta eficiencia para particulado (HEPA), o filtros serie P100.

(2) Deberá usarse sólo tubos de humo de cloruro estánico para este protocolo.

(3) No deberá usarse forma alguna de recinto o capucha para el sujeto de prueba.

(4) El humo puede ser irritante a los ojos, pulmones y los pasajes nasales. El conductor de la prueba deberá tomar precauciones para minimizar la exposición del sujeto de prueba al humo irritante. La sensibilidad varía y ciertos individuos pueden responder en mayor grado al humo irritante. Debe tenerse cuidado al realizar los cotejos de selección de sensibilidad que determinen si el sujeto de la prueba puede detectar el humo irritante para usar sólo la cantidad mínima para obtener una respuesta del sujeto.

(5) La prueba de ajuste deberá realizarse en un área con la ventilación adecuada para evitar la exposición de la persona que conduzca la prueba de ajuste o la acumulación de humo irritante en la atmósfera general.

### (b) Cotejo de prueba de selección de sensibilidad

La persona a ser probada debe demostrar su capacidad para detectar una

concentración débil de humo irritante.

(1) El operador de la prueba deberá romper ambos extremos del tubo de humo de ventilación que contiene cloruro estánico y unir un extremo del tubo de humo a una bomba de aire de bajo flujo ajustada para rendir 200 mililitros por minuto, o un bulbo aspirador apretable con un pedazo corto de tubo para evitar potencial de lesión del extremo aristado del tubo de humo.

(2) El operador de la prueba deberá advertir al sujeto de la prueba de que el humo puede ser irritante a los ojos, pulmones y pasajes nasales e instruir al sujeto a mantener sus ojos cerrados mientras se realiza la prueba.

(3) Al sujeto de prueba deberá permitirse oler una concentración débil del humo irritante antes de ponerse el respirador para que se familiarice con las propiedades irritantes y para determinar si puede detectar las propiedades irritantes del humo. El operador de la prueba deberá dirigir cuidadosamente una pequeña cantidad de humo irritante en la dirección del sujeto de prueba para determinar si puede detectarlo.

(c) Procedimiento de prueba de ajuste de humo irritante

(1) La persona que esté siendo probada para el ajuste deberá ponerse el respirador sin ayuda y realizar los cotejos de sello de usuario requeridos.

(2) Deberá instruirse al sujeto de prueba a que mantenga los ojos cerrados.

(3) El operador de la prueba deberá dirigir la corriente de humo irritante del tubo de humo hacia el área del sello facial del sujeto de prueba, usando la bomba de bajo flujo o el bulbo apretable. El operador de la prueba deberá comenzar al menos a 12" del sello facial y mover la corriente de humo alrededor de todo el perímetro de la máscara. El operador deberá hacer dos pases gradualmente alrededor del perímetro de la máscara, moviéndose hasta seis pulgadas del respirador.

(4) Si la persona que esté siendo probada no ha tenido una respuesta involuntaria y detectado el humo irritante, proceda con los ejercicios de prueba.

(5) Los ejercicios identificados en la sección I.A.14 de este apéndice deberán ser realizados por el sujeto de prueba mientras el sello del respirador está siendo retado continuamente por el humo, dirigido al perímetro del respirador a una distancia de seis pulgadas.

(6) Si la persona que esté siendo probada informa detectar el humo irritante en cualquier momento, ha fallado la prueba. La persona que esté siendo vuelta a probar debe repetir todo el procedimiento de cotejo de sensibilidad y prueba de ajuste.

(7) A todo sujeto de prueba que pase la prueba de humo irritante sin evidencia de respuesta (tos involuntaria, irritación), deberá darse un segundo cotejo de selección de

sensibilidad con el humo del mismo tubo usado durante la prueba de ajuste, una vez el respirador haya sido removido, para determinar si aún reacciona al humo. La falla en evocar una respuesta deberá invalidar la prueba de ajuste.

(8) Si la respuesta es producida durante el segundo cotejo de sensibilidad, entonces se ha pasado la prueba.

### C. Protocolos de pruebas de ajuste cuantitativas (QNFT)

Los siguientes procedimientos de pruebas de ajuste cuantitativas se ha demostrado ser aceptables: Pruebas de ajuste cuantitativas que usan un aerosol de prueba no peligroso (tal como aceite de maíz, glicol de polietileno 400 [PEG, 400], bi-2-etil-hexil sebacate [DEHS], o cloruro de sodio] generado en una cámara de prueba y empleando instrumentación para cuantificar el ajuste del respirador. La prueba de ajuste cuantitativo usando aerosol ambiental como agente de prueba y la instrumentación apropiada (contador de núcleos de condensación), para cuantificar el ajuste del respirador; pruebas de ajuste usando presión negativa controlada e instrumentación adecuada para medir el índice volumétrico de infiltración de una careta para cuantificar el ajuste del respirador.

#### 1. General

(a) El patrono deberá asegurar que las personas que administren QNFT son capaces de calibrar el equipo y realizar las pruebas apropiadamente, reconocer las pruebas que no sean válidas, calcular los factores de ajuste apropiadamente y asegurar que el equipo de prueba esté en buenas condiciones de funcionamiento.

(b) El patrono deberá asegurarse de que el equipo de QNFT se mantenga limpio y sea mantenido y calibrado de acuerdo con las instrucciones del fabricante como para operar dentro de los parámetros para los cuales fuera diseñado.

#### 2. Protocolo de pruebas de ajuste cuantitativo de aerosol generado

##### (a) Aparato.

(1) Instrumentación: Deberá usarse generación de aerosol, dilución y sistemas de medición usando particulados (aceite de maíz, glicol de polietileno 400, bi-2-etil hexil sebacete (DEHS) o cloruro de sodio), como aerosoles de prueba para las pruebas de ajuste cuantitativo.

(2) Cámara de pruebas: La cámara de prueba deberá ser lo suficientemente grande para permitir a todos los sujetos de prueba realizar libremente todos los ejercicios requeridos sin alterar la concentración del agente de prueba o del aparato de medición. La cámara de pruebas deberá estar equipada y construida de modo que el agente de prueba esté efectivamente aislado del aire ambiental, pero uniforme en concentración

a través de la cámara.

(3) Al probar respiradores purificadores de aire, el elemento de filtro normal o cartucho deberá ser sustituido por un filtro de aire particulado de alta eficiencia (HEPA) o un filtro serie P100 suplido por el mismo fabricante.

(4) El elemento de muestreo deberá ser seleccionado de modo que pueda hacerse un registro computarizado o gráfica de tira que muestre el alza y baja de la concentración del agente de prueba con cada inhalación y exhalación en factores de ajuste de al menos 2,000. Puede usarse integradores o computadoras que integren la cantidad de infiltración de penetración de agente de prueba al respirador para cada ejercicio, siempre que se haga un registro de las lecturas.

(5) La combinación de elementos sustitutos purificadores de aire, agente de prueba y concentración de agente de prueba deberá ser tal que el sujeto de prueba no esté expuesto en exceso del límite de exposición establecido para el agente de prueba en ningún momento durante el proceso de prueba, basado sobre la longitud de la exposición y la duración del límite de exposición.

(6) El puerto de muestreo en el respirador espécimen de prueba deberá estar colocado y construido de modo que no ocurra infiltración alrededor del puerto (e.g., donde se sondee el respirador), se permite un flujo libre de aire a la línea de muestreo en todo tiempo y no hay interferencia con el ajuste o la ejecución del respirador. El dispositivo de muestreo en la máscara (sonda), deberá estar diseñado y ser usado de modo que la muestra de aire sea extraída de la zona de respiración del sujeto de prueba entre la nariz y la boca y con la sonda extendiéndose a la cavidad de la careta al menos 3".

(7) La disposición de la prueba deberá permitir a la persona que administre la prueba observar al sujeto dentro de la cámara de prueba.

(8) El equipo que genera la atmósfera de prueba deberá mantener la concentración del agente de prueba constante a una variación dentro de 10% por la duración de la prueba.

(9) El lapso de tiempo (intervalo entre un evento y el registro del evento en la gráfica de tira o computadora o integrador), deberá mantenerse al mínimo. Deberá haber una asociación clara entre la ocurrencia de un evento y su registro.

(10) La tubería de línea de muestreo para la atmósfera de la cámara de prueba y para el puerto del respirador deberá ser de igual diámetro y del mismo material. La longitud de las dos líneas deberá ser igual.

(11) El flujo de educación de la cámara de prueba deberá pasar a través de un filtro apropiado (i.e., particulado de alta eficiencia o filtro de la serie P100), antes de ser

liberado.

(12) Cuando se use aerosol de cloruro de sodio, la humedad relativa dentro de la cámara de pruebas no deberá exceder a 50%.

(13) Las limitaciones del instrumento de detección deberá ser tomada en cuenta al determinar el factor de ajuste.

(14) Los respiradores de prueba deberán mantenerse en condiciones de funcionamiento apropiadas y ser inspeccionadas regularmente para deficiencias tales como rajaduras o falta de válvulas y juntas.

(b) Requisitos procedurales

(1) Al realizar el cotejo de sello de usuario inicial usando un cotejo a presión negativa o positiva, la línea de muestreo deberá ser cerrada con una pinza para evitar el escape de la presión de aire durante cualquiera de estos cotejos de presión.

(2) El uso de una prueba de selección de ajuste QNFT abreviada es opcional. Una prueba tal puede ser utilizada para identificar rápidamente los respiradores de pobre ajuste que pasaran la prueba a presión positiva y/o negativa y reducir el tiempo de QNFT. El uso del instrumento CNC QNFT en el modo de cuenta es otro método opcional para obtener un estimado del ajuste y eliminar los respiradores de pobre ajuste antes de realizar una QNFT completa.

(3) Deberá medirse una concentración de agente de prueba razonablemente estable en la cámara de prueba antes de probar. Para unidades de tienda tipo dosel o cortina de baño, la determinación de la estabilidad del agente de prueba puede establecerse después de que el sujeto de prueba haya entrado al ambiente de prueba.

(4) Inmediatamente después de que el sujeto entre a la cámara de prueba, deberá medirse la concentración del agente de prueba para asegurar que la penetración pico no exceda a 5% [para la media careta o a 1% para el respirador de careta de rostro completo.

(5) Deberá obtenerse una concentración estable del agente de prueba antes de comenzar actualmente la prueba.

(6) Las correas restrictoras del respirador no deberán estar excesivamente apretadas para la prueba. Las correas deberán ser ajustadas por el usuario sin ayuda de otras personas para dar un ajuste razonablemente cómodo característico del uso normal. El respirador no deberá ser ajustado una vez hayan comenzado los ejercicios de prueba de ajuste.

(7) La prueba deberá ser terminada siempre que algún pico de penetración sencillo

exceda al 5% para las máscaras de media careta y 1% para los respiradores de careta de rostro completo. El sujeto de la prueba deberá ser vuelto a ajustar y vuelto a probar.

(8) Cálculo de los factores de ajuste.

(i) El factor de ajuste deberá ser determinado para la prueba de ajuste cuantitativa tomando la razón de la concentración promedio de la cámara a la concentración medida dentro del respirador para cada ejercicio de prueba medido dentro del respirador para cada ejercicio de prueba, excepto el ejercicio de muecas.

(ii) La concentración promedio de la cámara de prueba deberá ser calculada como el promedio aritmético de la concentración medida antes y después de cada prueba de ajuste (i.e., 7 ejercicios), o el promedio de la concentración medida antes y después de cada ejercicio o el promedio verdadero medido continuamente durante la muestra de respirador.

(iii) La concentración del agente de prueba dentro del respirador deberá ser determinada por uno de los siguiente métodos:

(A) El método de penetración pico promedio significa el método de determinar la penetración del agente de prueba al respirador utilizando un contador de gráfica de tira, integrador o computadora. La penetración del agente es determinada mediante un promedio de las alturas de pico en la gráfica o por integración computadorizada, para cada ejercicio, excepto el ejercicio de muecas. Los integradores o computadoras para calcular la penetración actual del agente de prueba al respirador para cada ejercicio también se considerará que cumple con los requisitos del método de penetración pico promedio.

(B) Método de penetración pico promedio significa el método de determinar la penetración del agente de prueba al respirador, según determinado por los registros de gráficas de tira de la prueba. La penetración pico más alta para un ejercicio dado es tomada como representativa de la penetración promedio.

(C) Integración mediante el cálculo del área bajo el pico individual para cada ejercicio de prueba, excepto el ejercicio de muecas. Esto incluye la integración computadorizada.

(D) El cálculo del factor de ajuste general usando factores de ajuste de ejercicios individuales envuelve convertir primero los factores de ajuste del ejercicio a los valores de penetración, determinar el promedio y luego convertir los resultados nuevamente a factor de ajuste. Este procedimiento está descrito en la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de ajuste general} = \frac{\text{Número de ejercicios}}{1/ff_1 + 1/ff_2 + 1/ff_3 + 1/ff_4 + 1/ff_5 + 1/ff_7 + 1/ff_8}$$

Donde:  $ff_1$ ,  $ff_2$ ,  $ff_3$ , etc., son los factores de ajuste para los ejercicios 1, 2, 3, etc.

(9) Al sujeto de la prueba no deberá permitirse usar un respirador de media careta o cuarto de careta, a menos que se obtenga un factor de ajuste mínimo de 500.

(10) Los filtros usados para pruebas de ajuste cuantitativos deberán ser sustituidos siempre que se encuentre un aumento en la resistencia a la respiración o cuando el agente de prueba haya alterado la integridad del medio de filtro.

3. Protocolo de prueba de ajuste cuantitativa de contador de núcleos de condensación (CNC), de aerosol ambiental.

El protocolo de prueba de ajuste cuantitativo de contador de núcleos de condensación (CNC) (Portacount<sup>TM</sup>), prueba los respiradores con el uso de una sonda. El respirador sondeado es sólo usado para pruebas de ajuste cuantitativas. Un respirador sondeado tiene un dispositivo de muestreo especial, instalado en el respirador, que permite que la sonda muestree el aire del interior de la máscara. Se requiere un respirador sondeado de cada fabricante, estilo, modelo y tamaño que el patrono use y que pueda ser obtenido del fabricante o distribuidor del respirador. El fabricante del instrumento CNC, TSI Inc., también provee aditamentos de sonda (adaptadores de muestreo TSI), que permiten las pruebas de ajuste en el propio respirador del empleado. Es necesario un nivel de paso de factor de ajuste mínimo de al menos 100 para respiradores de media careta y un nivel de paso de factor de ajuste mínimo de al menos 500 para respiradores de careta completa a presión negativa.

(a) Requisitos de prueba de ajuste Portacount.

(1) Cotejar los respiradores para asegurarse de que el respirador esté provisto de un filtro de alta eficiencia y que la sonda y línea de muestreo estén apropiadamente unidas a la careta.

(2) Instruir a la persona a ser probada a ponerse el respirador por cinco minutos antes de que comience la prueba de ajuste. Esto purga las partículas ambientales atrapadas dentro del respirador y permite al usuario asegurarse de que el respirador es cómodo. Este individuo deberá ya haber sido adiestrado sobre cómo usar el respirador apropiadamente.

(3) Cotejar las siguientes condiciones para la adecuación del ajuste de respirador. Barbilla apropiadamente colocada; tensión apropiada de las correas, no demasiado apretadas; Ajuste sobre la nariz; Respirador del tamaño apropiado para cubrir la distancia de la nariz a la barbilla; Tendencia del respirador a resbalarse; Autoobservación en un espejo para evaluar el ajuste y la posición del respirador.

(4) Hacer que la persona que use el respirador haga un cotejo de sello de usuario. Si se detecta infiltración, determinar la causa. Si la infiltración es de una careta de ajuste pobre, probar otro tamaño del mismo modelo de respirador u otro modelo de respirador.

(5) Seguir las instrucciones del fabricante para operar el Portacount y proceder con la prueba.

(6) El sujeto de la prueba será instruido a realizar los ejercicios en la sección I.A.14 de esta apéndice.

(7) Después de los ejercicios de prueba, el conductor de la prueba deberá cuestionar al sujeto de prueba en relación a la comodidad del respirador al completarse el protocolo. Si se hubiera vuelto inaceptable, deberá probarse otro modelo de respirador.

#### (b) Instrumento de prueba Portacount

(1) El Portacount automáticamente se detendrá y calculará el factor de ajuste general para toda la serie de ejercicios. El factor de ajuste general es lo que cuenta. El mensaje de pasa o falla indicará si la prueba fue exitosa o no. Si la prueba se pasó, la prueba de ajuste ha terminado.

(2) Ya que los criterios de pasar y fallar del Portacount son programables por el usuario, el operador deberá asegurarse de que el criterio de pasar o fallar cumpla con los requisitos mínimos para la ejecución del respirador en este Apéndice.

(3) Necesita mantenerse un expediente para las pruebas de ajuste en archivo, asumiendo que el ajuste fuera exitoso. El expediente debe contener el nombre del sujeto de la prueba; factor de ajuste general; hechura, modelo, estilo y tamaño del respirador usado y fecha de la prueba.

#### 4. Protocolo de prueba de ajuste cuantitativa (CNC), a presión negativa controlada.

El protocolo de CNC dispone una alternativa a los métodos de pruebas de ajuste con aerosol. La tecnología del método de prueba de ajuste CNC está basado en la educación de aire de una careta de respirador temporalmente sellada para generar y luego mantener una presión negativa constante dentro de la careta. El índice de aire educido es controlado de modo se mantenga una presión negativa constante en el respirador durante la prueba de ajuste. El nivel de presión es seleccionado para replicar la presión inspiratoria media que causa infiltración a la careta bajo condiciones normales de uso. Con la presión sostenida constante, el flujo de aire fuera del respirador es igual al flujo de aire al respirador. Por lo tanto, la medición de la corriente de educación que es requerida para sostener la presión constante en el respirador resulta en una medida directa de la infiltración de flujo de aire al respirador. La prueba de ajuste CNC mide



índices de infiltración a través de la careta como método para determinar el ajuste de la careta para respiradores a presión negativa. El fabricante del instrumento CNP Dynatech Nevada también provee aditamentos (calibradores de muestreo), que sustituyen los cartuchos de filtro para permitir las pruebas en el respirador del empleado. Para realizar la prueba, el sujeto de prueba cierra la boca y aguanta la respiración, después una bomba de aire remueve el aire de la careta del respirador a una presión preseleccionada constante. El ajuste de la careta es expresado como índice de infiltración a través de la careta, expresado como mililitros por minuto. La calidad y validez de las pruebas de ajuste CNP son determinados por el grado al cual la presión en la máscara rastrea la prueba de presión durante el tiempo de medición del sistema de aproximadamente cinco segundos. Se provee retroalimentación instantánea en forma de una traza de presión de tiempo real de la presión en la máscara y se usa para determinar la validez y calidad de la prueba. Es necesario un factor de ajuste de nivel para pasar de 100 para el respirador de media careta y un factor de ajuste mínimo de al menos 500 para el respirador de careta completa. Deberá explicarse todo el procedimiento de prueba de selección y prueba de ajuste al sujeto de la prueba antes de conducir la prueba de selección.

(a) Requisitos de pruebas de ajuste CNP

(1) El instrumento deberá tener una presión de prueba no ajustable de 15.0 mm de presión de agua.

(2) La referencia (default) del sistema seleccionada para la presión de prueba deberá establecerse en -1.5 mm de agua (-0.58 pulgadas de agua) y el índice de flujo inspiratorio modelado deberá ser 53.8 litros por minuto para realizar pruebas de ajuste.

**(Nota:** Los sistemas CNP tienen la capacidad integrada de conducir pruebas de ajuste que es específica de situaciones únicas de índice de trabajo, máscara y género que pudieran aplicar en un lugar de trabajo específico. El uso de los valores de referencia del sistema que fueron seleccionados para representar al usuario de respirador con una resistencia de cartucho media a un índice de trabajo bajo-moderado permitirá la comparación entre pruebas del ajuste del respirador.)

(3) El individuo que conduce las prueba de ajuste CNP deberá estar cuidadosamente adiestrado para realizar la prueba.

(4) El cartucho o filtro del respirador necesita ser sustituido por el calibrador de prueba de CNP. La válvula de inhalación subsiguiente al calibrador necesita ser temporariamente removida o abierta.

(5) El sujeto de prueba deberá ser adiestrado a aguantar la respiración por al menos 20 segundos.

(6) El sujeto de la prueba deberá ponerse el respirador sin ayuda alguna del individuo que conduzca la prueba de ajuste CNP.

(7) Deberá seguirse el protocolo de QNFT de acuerdo a la sección 1.C.1 de este apéndice con la excepción de los ejercicios de prueba CNP.

(b) Ejercicios de prueba CNP

(1) Respiración normal. En posición normal de pie, sin hablar, el sujeto de la prueba deberá respirar normalmente por un (1) minuto. Después del ejercicio de respiración normal, el sujeto necesita sostener la cabeza derecha y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de la prueba.

(2) Respiración profunda. En posición normal de pie, el sujeto deberá respirar lenta y profundamente por un minuto, teniendo cuidado de no hiperventilar. Después del ejercicio de respiración profunda, el sujeto deberá sostener la cabeza derecha y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de prueba.

(3) Movimiento de la cabeza de lado a lado. De pie, el sujeto deberá mover lentamente su cabeza de lado a lado entre las posiciones extremas a cada lado por un (1) minuto. La cabeza deberá mantenerse momentáneamente en cada extremo, de modo que el sujeto pueda inhalar a cada lado. Después del ejercicio de mover la cabeza de lado a lado, el sujeto necesita mantener la cabeza a toda la izquierda y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de prueba.

(4) Movimiento de la cabeza de arriba a abajo. De pie, el sujeto deberá mover lentamente la cabeza de arriba a abajo por un minuto. Deberá instruirse al sujeto a inhalar en la posición de arriba y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de prueba.

(5) Hablar. El sujeto deberá hablar en voz alta, lentamente y lo suficientemente fuerte para ser oído claramente por el conductor de la prueba. El sujeto puede leer de un texto preparado tal como el *A Rainbow Passage*, cuenta regresiva o recitar una canción o poema memorizado por un (1) minuto. Después del ejercicio de hablar, el sujeto deberá mantener la cabeza derecha y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de prueba.

(6) Muecas. El sujeto de prueba deberá hacer muecas, sonriendo o frunciendo el ceño por 15 segundos.

(7) Doblarse. El sujeto de la prueba deberá doblarse a la cintura como si fuera a tocarse los dedos de los pies por un minuto. Correr en el mismo sitio deberá ser

sustituido por este ejercicio en aquellos ambientes de prueba tales como unidades QNFT tipo sudario que prohíben doblarse de la cintura. Después del ejercicio de doblarse, el sujeto deberá mantener la cabeza derecha y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de prueba.

(8) Respiración normal. El sujeto de la prueba deberá quitarse y volverse a poner el respirador en un período de un minuto. Luego, en posición normal de pie, sin hablar, el sujeto deberá respirar normalmente por un (1) minuto. Después del ejercicio de respiración normal, el sujeto deberá mantener la cabeza derecha y aguantar la respiración por 10 segundos durante la medición de prueba. Después de los ejercicios de prueba, el conductor de la prueba deberá cuestionar al sujeto de la prueba en relación a la comodidad del respirador al completarse el protocolo. Si se hubiera vuelto inaceptable, deberá probarse otro modelo de respirador.

#### (c) Instrumento de prueba CNP

(1) El instrumento de prueba deberá tener un dispositivo de advertencia de sonido cuando el sujeto de prueba falle en aguantar la respiración durante la prueba. La prueba deberá considerarse terminada siempre que el sujeto de prueba falle en aguantar la respiración. El sujeto de prueba puede ser reajustado y vuelto a probar.

(2) Deberá mantenerse un expediente de la prueba en archivo, asumiendo que la prueba de ajuste fuera exitosa. El expediente debe contener el nombre del sujeto de prueba, el factor de ajuste general, hechura, modelo, estilo y tamaño del respirador usado y la fecha de la prueba.

### *Parte II. Nuevos protocolos de prueba de ajuste*

A. Cualquier persona puede someter a OSHA una solicitud de aprobación para un nuevo protocolo de prueba de ajuste. Si la solicitud cumple con los siguientes criterios, OSHA iniciará un procedimiento de reglamentación bajo la sección 6(b)(7) de la Ley OSH para determinar si listar el nuevo protocolo como un protocolo aprobado en el Apéndice A.

B. Esta solicitud debe incluir una descripción detallada del nuevo protocolo de prueba de ajuste propuesto. Esta solicitud deberá estar apoyada por:

1. Un informe de prueba preparado por un laboratorio de investigación gubernamental independiente (e.g., Lawrence Livermore National Laboratory, Los Alamos National Laboratory, National Institute for Standards and Technology), estableciendo que el laboratorio ha probado el protocolo y lo ha hallado preciso y confiable; o

2. Un artículo que haya sido publicado en un diario de higiene industrial revisado por pares, que describa el protocolo y explique cómo los datos de prueba apoyan la precisión

y confiabilidad del protocolo.

C. Si OSHA determina que se requiere información adicional antes de que la Agencia comience un procedimiento de reglamentación bajo esta sección. OSHA lo notificará así al solicitante y ofrecerá al solicitante la oportunidad de someter la información suplementaria. La iniciación de un proceso de reglamentación será diferido hasta que OSHA haya recibido y evaluado la información suplementaria.

### **Apéndice B-1 a ' 1910.134: Procedimientos de cotejo de sello de usuario (Mandatorio)**

El individuo que use un respirador de ajuste hermético ha de llevar a cabo un cotejo de sello de usuario para asegurarse de que se haya alcanzado un sello adecuado cada vez que se ponga el respirador. Deberá usarse ya sea los cotejos a presión positiva o negativa listados en este apéndice o el cotejo de sello de usuario recomendado por el fabricante del respirador. Los cotejos de sello de usuario no son sustitutos de las pruebas de ajuste cualitativa o cuantitativas.

#### *I. Cotejos de presión positiva y/o negativa de careta*

*A. Cotejo a presión positiva.* Cierre la válvula de exhalación y exhale suavemente en la careta. El ajuste de cara se considera satisfactorio si puede acumularse una ligera presión positiva en la careta sin evidencia de escape hacia afuera del aire en el sello. Para la mayoría de los respiradores este método de probar la infiltración requiere que el usuario remueva cubierta de la válvula de exhalación antes de cerrar la válvula de exhalación y luego volverla a poner cuidadosamente después de la prueba.

*B. Cotejo a presión negativa.* Cierre la abertura de entrada del canasto o cartucho cubriéndolos con la palma de la mano o volviendo a poner los sellos de filtro, inhale suavemente y sostenga la respiración por 10 segundos. El diseño de la abertura de entrada de algunos cartuchos no puede ser efectivamente cubierto por la palma de la mano. Esta prueba puede realizarse cubriendo la abertura de entrada del cartucho con un guante fino de látex o nitrilo. Si la careta permanecen su condición ligeramente colapsada y no se detecta infiltración de aire hacia adentro, la hermeticidad del respirador se considera satisfactoria.

#### *II. Procedimientos de cotejo de sello de usuario recomendados por el fabricante.*

Los procedimientos recomendados por el fabricante del respirador para realizar un cotejo de sello de usuario pueden usarse en lugar de los procedimientos de cotejo a presión negativa y/o positiva, siempre que el patrono demuestre que los procedimientos del fabricante son igualmente efectivos.

## **Apéndice B-2 a ' 1910.134: Procedimiento de limpieza de respiradores (Mandatorio)**

Estos procedimientos están provistos para el uso del patrono al limpiar respiradores. Son de naturaleza general y el patrono puede suar como alternativa las recomendaciones de limpieza provistas por el manufacturero de los respiradores usados por sus empleados, siempre que tales procedimientos sean tan efectivos como los listados aquí en el Apéndice B-2. Efectividad equivalente simplemente significa que los procedimientos usados deben alcanzar los objetivos establecidos en el Apéndice B-2, i.e., deben asegurar que el respirador sea limpiado y desinfectado apropiadamente de manera que evite daño a los respiradores y no cause daño a los usuarios.

### *I. Procedimientos para limpiar respiradores*

A. Remueva los filtros, cartuchos o canastos. Desensamble las caretas removiendo los diafragmas para hablar, las juntas de válvula de demanda y demanda de presión, mangas o cualesquiera componentes recomendados por el manufacturero. Descarte o repare cualesquiera partes defectuosas.

B. Lave los componentes en agua tibia (máximo de 431 C (1101 F)), con un detergente suave o con un limpiador recomendado por el manufacturero. Puede usarse un cepillo de cerdas rígidas (no alambre), para facilitar la remoción de sucio.

C. Enjuague los componentes cuidadosamente en agua tibia (máximo de 431 C [1101 F]), preferiblemente agua corriente. Escurra.

D. Cuando el limpiador usado no contenga un agente desinfectante, los componentes de respirador deben sumergirse por dos minutos en uno de los siguientes:

1. Solución de hipoclorito (50 ppm de cloro), hecha añadiendo aproximadamente un mililitro de blanqueador de lavar a un litro de agua a 431 C (1101 F); o

2. Una solución acuosa de yodo (50 ppm de yodo) hecha añadiendo aproximadamente 0.8 mililitros de tintura de yodo (6-8 gramos de yoduro de amonio y/o potasio)/ 100 cc de alcohol al 45%), a un litro de agua a 431 C (1101 F); o

3. Otros limpiadores comercialmente disponibles de calidad desinfectante equivalente cuando usados según las direcciones, si su uso está recomendado o aprobado por el manufacturero del respirador.

E. Enjuague los componentes cuidadosamente en agua tibia (máximo de 431 C [1101 F]), preferiblemente agua corriente. Escurra. La importancia del enjuague cuidadoso no puede enfatizarse bastante. Los detergentes o desinfectantes que se secan en las caretas pueden resultar en dermatitis. Además, algunos desinfectantes pueden causar

deterioro de la goma o corrosión de las partes de metal si no se remueven completamente.

F. Los componentes deben secarse a mano con un paño libre de pelusa o secarse con aire.

G. Reensamble la careta; vuelva a poner los filtros, cartuchos y canastos para asegurar que todos los componentes trabajen apropiadamente.

H. Pruebe el respirador para asegurar que todos los componentes trabajen apropiadamente.

### **Apéndice C a ' 1910.1134: OSHA Cuestionario médico de evaluación médica de respiradores (Mandatorio)**

Al patrono: Las contestaciones a las preguntas en la Sección 1 y hasta la pregunta 9 en la Sección 2 de la Parte A no requieren evaluación médica.

Al empleado:

) Puede usted leer? Sí/No (Marque una con un círculo)

Su patrono debe permitirle contestar este cuestionario durante horas de trabajo normales o en un tiempo y lugar que le sea conveniente a usted. Para mantener su confidencialidad, su patrono o supervisor no debe mirar o revisar sus contestaciones y su patrono debe decirle cómo entregar o mandar este cuestionario al profesional del cuidado de la salud que vaya a revisarlo.

Parte A. Sección 1. (Mandatorio) La siguiente información debe ser provista por todo empleado que haya sido seleccionado para usar cualquier tipo de respirador (en letra de imprenta, por favor).

1. La fecha de hoy:
2. Su nombre:
3. Su edad:
4. Sexo: Masculino/Femenino (marque uno)
5. Su estatura en pies y pulgadas:
6. Su peso:
7. Su título de trabajo:
8. Un número de teléfono donde el profesional del cuidado de la salud que revise este cuestionario pueda conseguirlo (Incluyendo el código de área):
9. La hora más conveniente para llamar a este número:
10. ) Le ha dicho su patrono cómo comunicarse con el profesional del cuidado de la

salud que revise este cuestionario? Sí/No (Marque uno)

11. Marque el tipo de respirador que vaya a usar (puede marcar más de una categoría).

a. Respirador desechable N, R o P (máscara de filtro del tipo sin cartuchos solamente).

b. Otro tipo (por ejemplo, tipo de media careta o careta completa, purificador de aire automático, aparato respirador autocontenido, aire suplido).

12. ) Ha usado un respirador? Sí/No (Marque uno)

Si sí, ) qué tipo?

Parte A. Sección 2. (Mandatario) Las preguntas del 1 al 9 a continuación deben ser contestadas por todo empleado que haya sido seleccionado para usar cualquier tipo de respirador (marque "sí" o "no")

1. ) En la actualidad fuma tabaco o ha fumado tabaco en el último mes?  
Sí/No

2. ) Ha tenido alguna vez alguna de las siguientes condiciones?

a. Ataques: Sí/No

b. Diabetes: Sí/No

c. Reacciones alérgicas que interfieran con su respiración Sí/No

d. Claustrofobia (miedo a los lugares cerrados) Sí/No

e. Dificultad en detectar olores: Sí/No

3. ) Ha tenido alguna vez alguno de los siguientes problemas pulmonares?

a. Asbestosis Sí/No

b. Asma Sí/No

c. Bronquitis crónica Sí/No

d. Enfisema Sí/No

e. Pneumonía Sí/No

f. Tuberculosis Sí/No

g. Silicosis Sí/No

h. Pneumotórax Sí/No

i. Cáncer pulmonar Sí/No

j. Costillas rotas Sí/No

k. Cualesquiera lesiones o cirugías del pecho Sí/No

l. Cualquier otro problema pulmonar que se le haya mencionado Sí/No

4. ) Tiene en la actualidad algunos de los siguientes síntomas de enfermedad pulmonar?

- a. Cortedad de respiración: Sí/No
- b. Cortedad de respiración al caminar rápidamente en terreno plano o al subir una colina o inclinación ligera Sí/No
- c. Cortedad de respiración al caminar con otras personas a paso ordinario en terreno plano Sí/No
- d. Tiene que detenerse para respirar al caminar a su propio paso en terreno plano: Sí/No
- e. Cortedad de respiración al lavarse o vestirse: Sí/No
- f. Cortedad de respiración que interfiera con su trabajo: Sí/No
- g. Tos que produzca flema (esputo espeso): Sí/No
- h. Tos que lo despierte temprano en la mañana: Sí/No
- i. Tos que ocurra mayormente mientras está acostado: Sí/No
- j. Toser con sangre en el último mes: Sí/No
- k. Sibilancia: Sí/No
- l. Sibilancia que interfiera con su trabajo: Sí/No
- m. Dolor en el pecho cuando inhale profundamente: Sí/No
- n. Cualesquiera otros síntomas que piense que estén relacionados con problemas pulmonares: Sí/No

5. ) Alguna vez ha tenido cualquiera de los siguientes problemas cardiovasculares o cardíacos?

- a. Ataques cardíacos: Sí/No
- b. Infartos: Sí/No
- c. Angina: Sí/No
- d. Fallo cardíaco Sí/No
- e. Hinchazón de las piernas o pies (no causado por caminar): Sí/No
- f. Arritmia cardíaca (latidos irregulares del corazón): Sí/No
- g. Alta presión sanguínea: Sí/No
- h. Cualquier otro problema cardíaco que se le haya mencionado: Sí/No

6. ) Ha tenido alguna vez cualquiera de los siguientes síntomas cardiovasculares o cardíacos?

- a. Dolor o frecuente: Sí/No
- b. Dolor o pecho apretado durante actividad física: Sí/No
- c. Dolor o pecho apretado que interfiera con su trabajo: Sí/No
- d. En los pasados dos años ha notado que su corazón salta o deja un latido: Sí/No
- e. Hervederas o indigestión que no esté relacionada con comer: Sí/No
- f. Cualesquiera otros síntomas que piense que puedan estar relacionados a problemas cardíacos o de la circulación: Sí/No



7. ) En la actualidad toma medicamentos para alguno de los siguientes problemas?

- a. Problemas respiratorios o pulmonares: Sí/No
- b. Problemas del corazón: Sí/No
- c. Presión sanguínea: Sí/No
- d. Ataques: Sí/No

8. Si ha usado un respirador, ) alguna vez ha tenido alguno de los siguientes problemas? (Si nunca ha usado un respirador, marque el espacio siguiente y prosiga a la pregunta 9:)

- a. Irritación de los ojos: Sí/No
- b. Alergias o salpullidos de la piel: Sí/No
- c. Ansiedad: Sí/No
- d. Debilidad o fatiga general: Sí/No
- e. Cualquier otro problema que interfiera con su uso del respirador: Sí/No

9. ) Le gustaría hablar con el profesional del cuidado de la salud que vaya a revisar este cuestionario sobre sus respuestas a este cuestionario? Sí/No

Las preguntas 10 a 15 a continuación deben ser contestadas por todo empleado que haya sido seleccionado para usar un respirador de careta completa o un aparato respirador autocontenido (SCBA). Para los empleados que hayan sido seleccionados para usar otros tipos de respiradores, contestar estas preguntas es voluntario.

10. ) Alguna vez ha perdido la visión en cualquiera de los ojos (temporera o permanentemente)?

Sí/No

11. ) En la actualidad tiene algunos de los problemas de visión?

- a. Usa lentes de contacto: Sí/No
- b. Usa espejuelos: Sí/No
- c. Daltonismo: Sí/No
- d. Cualquier otro problema de visión: Sí/No

12. ) Alguna vez ha tenido una lesión de los oídos, incluyendo el tímpano perforado? Sí/No

13. ) En la actualidad tiene alguno de los siguientes problemas de audición?

- a. Dificultad para oír: Sí/No
- b. Usa un audífono: Sí/No
- c. Cualquier otro problema de audición: Sí/No

14. ) Alguna vez ha tenido una lesión de la espalda? Sí/No

15. ) En la actualidad tiene alguno de los siguientes problemas músculoesqueletales?
- a. Debilidad de los brazos, manos, piernas o pies: Sí/No
  - b. Dolor de espalda: Sí/No
  - c. Dificultad en mover completamente los brazos y piernas: Sí/No
  - d. Dolor o rigidez cuando se inclina hacia adelante o detrás de la cintura: Sí/No
  - e. Dificultad en mover la cabeza completamente hacia arriba o abajo: Sí/No
  - f. Dificultad en mover la cabeza de lado a lado: Sí/No
  - g. Dificultad en doblar las rodillas: Sí/No
  - h. Dificultad en acuclillarse: Sí/No
  - i. Subir un tramo de escalera o escala cargando más de 25 libras: Sí/No
  - j. Cualquier otro problema músculoesqueletal: Sí/No

Parte B Cualquiera de las siguientes preguntas y otras preguntas no listadas pueden ser añadidas a este cuestionario a discreción del profesional del cuidado de la salud que vaya a revisar el cuestionario.

1. En su trabajo actual, ) está trabajando a grandes altitudes (sobre 5,000 pies), o en un lugar que sea más bajo que la cantidad normal de oxígeno?: Sí/No Si "sí", tiene sensación de mareos, cortedad de respiración, golpeteo en el pecho u otros síntomas cuando está trabajando bajo estas condiciones: Sí/No

2. En el trabajo o en el hogar, alguna vez ha estado expuesto a solventes peligrosos, químicos aerosuspendidos peligrosos (e.g., gases, emanaciones o polvos), o ha entrado en contacto con los químicos peligrosos: Sí/No

Si "sí", nombre los químicos si los conoce:

3. Alguna vez ha trabajado con los materiales o condiciones listados a continuación:
- a. Asbesto: Sí/No
  - b. Sílice (i.e., chorro abrasivo con arena): Sí/No
  - c. Tungsteno/cobalto (e.g., moliendo este material): Sí/No
  - d. Berilio: Sí/No
  - e. Aluminio: Sí/No
  - f. Carbón (por ejemplo, minería): Sí/No
  - g. Hierro: Sí/No
  - h. Estaño: Sí/No
  - i. Polvo ambiental: Sí/No
  - j. Cualesquiera otras exposiciones peligrosas: Sí/No

Si "sí", describa estas exposiciones:

- 4. Liste cualquier trabajo o negocio secundarios que tenga:
- 5. Liste sus ocupaciones previas:

6. Liste sus pasatiempos actuales y anteriores:
7. ) Ha estado en el servicio militar?
8. ) Alguna vez ha trabajado en un equipo HAZMAT? Sí/No
9. Además de medicamentos para problemas respiratorios y pulmonares, problemas cardíacos, presión sanguínea y ataques mencionados anteriormente en este cuestionario, ) está tomando algún otro medicamento por cualquier razón (incluyendo no recetado): Sí/No

Si "sí", nombre los medicamentos, si los conoce:

10. ) Usará alguno de los siguientes artículos en sus respiradores?
  - a. Filtros HEPA: Sí/No
  - b. Canastos (por ejemplo, máscaras para gases): Sí/No
  - c. Cartuchos: Sí/No
11. ) Con cuánta frecuencia se espera que use los respiradores? (marque sí o no para todas las contestaciones que le apliquen)
  - a. Escape solamente (no rescate): Sí/No
  - b. Rescate de emergencia solamente: Sí/No
  - c. Menos de cinco horas a la semana: Sí/No
  - d. Menos de dos horas por día: Sí/No
  - e. De dos a cuatro horas por día: Sí/No
  - f. Más de cuatro horas por día: Sí/No
12. Durante el período que está usando el respirador, es su esfuerzo de trabajo:
  - a. Ligero (menos de 200 kcal por hora): Sí/No

Si "sí", ) cuánto dura este período en promedio?

turno: \_\_\_\_\_ horas: \_\_\_\_\_ minutos:

Ejemplo de trabajo ligero es estar sentado mientras escribe, mecanografía, bosqueja o realiza trabajo ligero de ensamblaje: O de pie mientras opera una prensa perforadora (1-3 lbs.), o máquinas controladoras.

- b. Moderado (200 a 350 kcal por hora): Sí/No

Si "sí" ) cuánto dura este período en promedio?

turno: \_\_\_\_\_ horas: \_\_\_\_\_ minutos:

Ejemplo de esfuerzo de trabajo moderado es estar sentado clavando y limando, manejar un camión o autobús en tránsito urbano, estar de pie al clavar, perforar, realizar trabajo de ensamblaje o transferir una carga moderada (alrededor de 35 lbs), a nivel

del tronco; caminar sobre una superficie nivelada alrededor de 2 mph o hacia abajo en un desnivel de 5 grados alrededor de 3 mph; o empujar una carretilla con una carga pesada (alrededor de 100 lbs.) sobre una superficie nivelada.

c. Pesado (sobre 350 kcal por hora): Sí/No

Si "sí", ¿cuánto dura este período en promedio?

turno: \_\_\_\_\_ horas: \_\_\_\_\_ minutos:

Ejemplos de trabajo pesado son levantar una carga pesada (alrededor de 50 lbs.), desde el piso a la cintura o al hombro; trabajar en un muelle de carga; palear; de pie, mientras se enladrilla; o quebrar moldes; caminar en una inclinación de ocho grados alrededor de 2 mph; subir escaleras con una carga pesada (alrededor de 50 lbs.)

13. ¿Usará ropa/equipo de protección (distinto del respirador), mientras usa su respirador? Sí/No

Si "sí", describa esta ropa y/o equipo protector:

14. ¿Trabjará bajo condiciones de calor (temperaturas que excedan a 77 F)? Sí/No

15. ¿Trabjará bajo condiciones de humedad? Sí/No

16. Describa el trabajo que vaya a hacer mientras usa el respirador:

17. Describa cualesquiera condiciones especiales o peligrosas que pudiera encontrar mientras usa su respirador (por ejemplo, espacios confinados, gases amenazantes a la vida):

18. Provea la siguiente información, si la conoce, para cada sustancia tóxica a la cual vaya a estar expuesto mientras usa el respirador):

Nombre de la primera sustancia tóxica:

Nivel de exposición máxima estimada por turno:

Duración de la exposición por turno:

Nombre de la segunda sustancia tóxica:

Nivel de exposición máxima estimada por turno:

Duración de la exposición por turno:

Nombre de la tercera sustancia tóxica:

Nivel de exposición máxima estimada por turno:

Duración de la exposición por turno:

El nombre de cualquier otra sustancia a la cual vaya a estar expuesto mientras usa el respirador:

19. Describa cualesquiera responsabilidades especiales que tenga mientras usa su respirador que pudieran afectar la seguridad y el bienestar de otros (por ejemplo, rescate, seguridad):

**Apéndice D a ' 1910.134 (No mandatorio) Información para los empleados que usen respiradores cuando no esté requerido bajo la norma**

Los respiradores son un método efectivo de proteger contra los riesgos designados cuando son apropiadamente seleccionados y usados. Se exhorta al uso de respirador, aún cuando las exposiciones estén bajo el límite de exposición, para proveer un nivel adicional de comodidad y protección para los trabajadores. Sin embargo, si el respirador es usado inapropiadamente o no se mantiene limpio, el respirador mismo puede volverse un riesgo al trabajador. A veces, los trabajadores pueden usar respiradores para evitar las exposiciones a riesgos, aún si la cantidad de la sustancia peligrosa no excede a los límites establecidos por las normas de OSHA. Si su patrono provee respiradores para su uso voluntario o si se provee su propio respirador, necesita tomar ciertas precauciones para asegurarse de que el respirador mismo no presente un riesgo.

Debe hacer lo siguiente:

1. Leer y prestar atención a todas las instrucciones provistas por el fabricante sobre el uso, mantenimiento, limpieza y cuidado y advertencias concernientes a las limitaciones del respirador.
2. Elija respiradores certificados para usarse para proteger contra el contaminante de preocupación: ANIOSH; el National Institute for Occupational Safety and Health of the U.S. Department of Health and Human Services, certifica respiradores. Debe aparecer una etiqueta de declaración de certificación en el respirador o en el empaque del respirador. Le dirá para qué está diseñado el respirador y cuánto le protegerá.
3. No use su respirador en atmósferas que contengan contaminantes para los cuales su respirador no esté diseñado para protegerlo. Por ejemplo, un respirador diseñado filtrar partículas de polvo no le protegerá contra gases, vapores u otras pequeñas partículas sólidas de las emanaciones o humo.

4. Mantenga rastro de su respirador, de modo que no use accidentalmente el respirador de otra persona.

**Esta Subparte 1910.137 se encuentra en el Federal Register Vol. 59 No. 20, Monday, January 31, 1994, (4435-4437)**

## **Parte 1910 - [Enmendada]**

### **Subparte I - Equipo de Protección Personal**

1. La citación de autoridad para la subparte I de la parte 1910 está revisada para que lea como sigue:

**Autoridad:** Secs. 4, 6, 8, Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 653, 655, 657); Secretary of Labor's Order No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736), o 1-90 (55 FR 9033), según aplicable. Las secciones 1910.134 y 1910.137 también emitidas bajo 29 CFR parte 1911.

2. La sección 1910.137 está revisada para que lea como sigue:

#### **' 1910.137 - Equipo de Protección Eléctrica**

(a) Requisitos de diseño. Las mantas aisladoras, esteras (alfombras), cubiertas, mangas de línea, guantes, y mangas hechas de goma deberán cumplir con los siguientes requisitos:

(1) Manufactura y marcado. (i) Mantas, guantes y mangas deberán ser producidos mediante un proceso sin costura.

(ii) Todo artículo deberá estar claramente marcado como sigue:

(A) El equipo Clase O deberá estar marcado Clase O.

(B) El equipo Clase 1 deberá estar marcado Clase 1.

(C) El equipo Clase 2 deberá estar marcado Clase 2.

(D) El equipo Clase 3 deberá estar marcado Clase 3.

(E) El equipo Clase 4 deberá estar marcado Clase 4.

(F) El equipo no resistente a ozono distinto de esteras, deberán estar marcados Tipo I.

(G) El equipo resistente a ozono distinto a las esteras deberán estar marcados Tipo II.

(H) Otras marcas relevantes, tales como la identificación del manufacturero y el tamaño del equipo, también pueden ser provistos.

(iii) Las marcas deberán ser no conductoras y deberán ser aplicados en manera tal que no estorben a la cualidades aislantes del equipo.

(iv) Las marcas en los guantes deben estar confinadas a la porción del puño del guante.

(2) *Requisitos eléctricos.* (i) El equipo deberá ser capaz de soportar el voltaje de prueba a-c especificado en la Tabla I-2, o el voltaje de prueba d-c especificado en la Tabla I-3.

(A) La prueba deberá indicar confiablemente que el equipo puede soportar el voltaje envuelto.

(B) La prueba de voltaje deberá aplicarse continuamente por tres (3) minutos para equipo que no sea esteras y deberá ser aplicado continuamente por un (1) minuto para esteras.

(C) Los guantes deberán ser capaces de soportar el voltaje de prueba a-c especificado en la Tabla I-2 después de empaparse en agua por 16 horas. (Véase la nota siguiente al párrafo (a)(3)(ii)(B) de esta sección.)

(ii) Cuando se usa la prueba de verificación a-c en guantes, la corriente de prueba de verificación de 60Hz no puede exceder los valores especificados en la Tabla I-2 en cualquier tiempo durante el período de prueba.

(A) Si la prueba de verificación se hace en una frecuencia distinta de 60 Htz la corriente de prueba de verificación deberá ser computada de la razón directa de las frecuencias.

(B) Para la prueba, los guantes (con el lado derecho hacia afuera), deberán llenarse de agua y sumergirse en agua a una profundidad que esté de acuerdo con la Tabla I-4. Deberá añadirse agua o removerse agua del guante, según sea necesario, de modo que el nivel de agua sea el mismo dentro y fuera del guante.

(C) Después de remojar en agua por 16 horas especificado en el párrafo (a)(2)(i)(C) de esta sección, los 60 Htz de la corriente de prueba de verificación puede exceder los valores dados en la Tabla I-2, pero no por más de dos (2) miliamperios.

(iii) El equipo que haya sido sometido a un voltaje de prueba de deterioro no puede ser usado para protección eléctrica. (Véase la nota siguiente al párrafo (a)(3)(ii)(B) de esta sección.)

(iv) El material usado para equipo de aislación Tipo II deberá ser capaz de soportar la prueba de ozono, sin efectos visibles. La prueba de ozono deberá indicar confiablemente que el material resistirá la exposición a ozono en el uso actual. Cualquier señal visible de deterioro del material por ozono tal como rajaduras, cuarteaduras, peladuras, roturas, es evidencia de incumplimiento con los requisitos para material resistente a ozono. (Véase la nota siguiente al párrafo (a)(3)(ii)(B) de esta sección.)

(3) *Confección y terminado.* (i) El equipo deberá estar libre de irregularidades físicas dañinas que puedan ser detectadas por las pruebas o inspecciones requeridas por esta sección.

(ii) Las irregularidades de superficie que puedan estar presente en todos los bienes de goma debido a imperfecciones en las formas o moldes o debido a las dificultades inherentes al proceso de manufactura y que pueden aparecer como indentaciones, protuberancias, o material extraño incrustado, son aceptables bajo las siguientes condiciones:

(A) La indentación o protuberancia se hace un declive suave al estirarse el material.

(B) El material extraño permanece en el lugar cuando el material aislante es doblado y se estira con el material aislante que lo rodea.

**Nota:** El equipo aislante de goma que cumpla con las normas de consenso nacional se considera que está en cumplimiento con el párrafo (a) de esta sección:

American Society for Testing Materials (ASTM) D 120-87, Especificación para guantes aislantes de goma.

ASTM D 178-88, Especificaciones para esteras aislantes de goma.

ASTM D 1048-88a, Especificación para mantas aislantes de goma.

ASTM D 1049-88, Especificación para cubiertas aislantes de goma.

ASTM D 1050-90, Especificación para mangas de línea aislantes de goma.

ASTM D 1051-87, Especificación para mangas aislantes de goma.

Estas normas contienen especificaciones para conducir las varias pruebas requeridas en el párrafo (a) de esta sección. Por ejemplo, las pruebas de verificación a-c y d-c, la prueba de deterioro, el procedimiento de remojar y la prueba de ozono mencionada en este párrafo están descritas en detalle en las normas de ASTM.

(b) *Uso y cuidado de servicio interno.* (1) El equipo de protección eléctrica deberá mantenerse en condición segura y confiable.



(2) Los siguientes requisitos específicos aplican a las mantas, cubiertas, mangas de línea, guantes y mangas hechos de goma:

(i) Los voltajes de uso máximos deberán ser conforme a lo listado en la Tabla I-5.

(ii) El equipo aislante deberá ser inspeccionado para daños antes del uso de cada día e inmediatamente siguiente a cualquier incidente que pueda razonablemente sospecharse que causara daño. A los guantes aislantes deberá administrarse una prueba de aire, junto con una inspección.

(iii) El equipo aislante con cualquiera de los siguientes defectos no puede ser usado:

(A) Un agujero, desgarrar, perforación o corte;

(B) Corte de ozono o cuarteamiento por ozono (la acción de corte producida por ozono en goma bajo estrés mecánico a una serie de cuarteaduras entrelazadas.

(C) Un objeto extraño incrustado;

(D) Cualquiera de los siguientes cambios de textura; hinchazón, ablandamiento, endurecimiento, o ponerse pegajoso o inelástico.

(E) Cualesquiera otros defectos que dañen las propiedades aislantes.

(iv) El equipo aislante que se halle que tiene otros defectos que pudieran afectar sus propiedades aislantes deberá ser removido del servicio y devuelto para pruebas bajo los párrafos (b)(2)(viii) y (b)(2)(ix) de esta sección.

(v) El equipo aislante deberá ser limpiado según sea necesario para remover sustancias extrañas.

(vi) El equipo aislante deberá ser almacenado en una localización tal y en tal manera como para protegerlo de la luz, temperaturas extremas, humedad excesiva, ozono y otras sustancias y condiciones lesionantes.

(vii) Los guantes protectores deberán ser usados sobre guantes aislantes, excepto como sigue:

(A) Los guantes protectores no necesitan usarse con guantes Clase 0, bajo condiciones de uso limitado, donde la manipulación de equipo y partes pequeñas necesiten alta destreza de los dedos.

**Nota:** Se necesita cuidado extra en el examen visual del guante y en la prevención del manejo de objetos afilados.

(B) Cualquier otra clase de guante puede ser usado para trabajo similar sin guantes protectores, si el patrono puede demostrar que la posibilidad de daño físico a los guantes es pequeña y si la clase de guante es una clase más alta que la requerida para el voltaje envuelto. Los guantes aislantes que hayan sido usados sin guantes protectores no pueden ser usados en un voltaje más alto hasta que hayan sido probados bajo las disposiciones de los párrafos (b)(2)(viii) y (b)(2)(xi) de esta sección.

(viii) El equipo de protección eléctrica deberá ser sometido a pruebas eléctricas periódicas. Los voltajes de prueba y los intervalos máximos entre las pruebas deberán estar de acuerdo con la Tabla I-5 y la Tabla I-6.

(ix) El método de pruebas usado bajo el párrafo (b)(2)(viii) y (b)(2)(xi) de esta sección deberán indicar confiablemente si el equipo aislante puede soportar los voltajes envueltos.

**Nota:** Los métodos de prueba eléctrica estándar considerados como que cumplen con este requisito están dados en las siguientes normas de consenso nacional:

American Society for Testing and Materials (ASTM) D 120-87, Especificación para guantes aislantes de goma.

ASTM D 1048-88a, Especificación para mantas aislantes de goma.

ASTM D 1049-88, Especificación para cubiertas aislantes de goma.

ASTM D 1050-90, Especificación para líneas de manga aislantes de goma.

ASTM D 1051-87, Especificación para manga aislante de goma.

ASTM F 478-92, Especificación para cuidado en servicio de líneas de manga y cubiertas aislantes de goma.

ASTM F 479-88a, Especificación para cuidado en servicio de mantas aislantes.

ASTM F 496-91, Especificación para cuidado en servicio de guantes y mangas aislantes de goma.

(x) EL equipo aislante que no pase las inspecciones o pruebas eléctricas no puede ser usado por los empleados, excepto como sigue:

(A) La línea de manga aislante de goma pueden usarse en tramos más cortos con la porción defectuosa cortada.

(B) Las mantas aislantes de goma pueden ser reparadas usando un parche compatible que resulte en propiedades físicas y eléctricas iguales a las de la manta.

(C) Las mantas aislantes de goma pueden ser salvadas cortando el área defectuosa de una porción no dañada de la manta. El área sin daño resultante no deberá ser menor de 22 por 22 pulgadas (560 mm por 560mm) para mantas Clase 1, 2, 3 y 4.

(D) Los guantes y mangas aislantes de goma con defectos físicos menores tales como pequeños cortes, desgarre y perforaciones, pueden ser reparados mediante la aplicación de un parche compatible. Además, los guantes y mangas aislantes de goma con pequeñas imperfecciones de superficie menor pueden ser reparadas con un compuesto líquido compatible. El área parchada deberá tener propiedades físicas y eléctricas iguales a las del material circundante. Las reparaciones a los guantes están permitidas sólo en el área entre la muñeca y el borde reforzado de la abertura.

(xi) El equipo aislante reparado deberá volverse a probar antes de poder ser usado por los empleados.

(xii) El patrono deberá certificar que el equipo ha sido probado de acuerdo con los requisitos de los párrafos (b)(2)(viii), (b)(2)(ix) y (b)(2)(xi) de esta sección. La certificación deberá identificar el equipo que pasó la prueba y la fecha en que fue probado.

**Nota:** Marcar los equipos y entrar los resultados de las pruebas y fechas de prueba a registros y dos medios aceptables de cumplir con este requisito.

Tabla 1-2.-Requisitos de pruebas de verificación A-C

Clase de equipo	voltaje de prueba rms V				
		267-mm (10.5-in) guantes	356-mm (14-in) guantes	406-mm (16-in) guantes	457-mm (18-in) guantes
0.....	5,000	8	12	14	16
1.....	10,000	.....	14	16	18
2.....	20,000	.....	16	18	20
3.....	30,000	.....	18	20	22
4.....	40,000	.....	.....	22	24

Tabla I-3- Requisitos de pruebas de verificación D-C

Clase de equipo	voltaje de prueba
0.....	20,000
1.....	40,000
2.....	50,000
3.....	60,000
4.....	70,000

**Nota:** Los voltajes d-c listados en esta tabla no son apropiados para pruebas de líneas de manga o cubiertas aislantes de goma. Para este equipo, las pruebas d-c deberán usar un voltaje lo suficientemente alto para indicar que el equipo puede ser usado con seguridad en el voltaje listado en la Tabla I-4. Véase ASTM D 1050-90 y ASTM D 1049-88 para información adicional sobre pruebas de verificación para mangas de línea y cubiertas aislantes de goma.

Tabla I-4.- Pruebas de guantes-Nivel de agua <sup>1 2</sup>

Clase de guantes	Pruebas AC		Pruebas DC	
	mm.	in.	mm.	in.
0.....	38	1.5	38	1.5
1.....	38	1.5	51	2.0
2.....	64	2.5	76	3.0
3.....	89	3.5	102	4.0
4.....	127	5.0	153	6.0

<sup>1</sup> El nivel de agua está dado como el espacio libre desde el puño del guante a la línea de agua, con una tolerancia de  $\nabla$  13mm ( $\nabla$ 0.5 in.).

<sup>2</sup> Si las condiciones atmosféricas hacen imprácticos los espacios libre especificados, el espacio libre puede ser aumentado por un máximo de 25 mm. (1 in.).

Tabla I-5.-Requisitos de voltaje para equipo aislante de goma

Clase de equipo	Voltaje de uso máximo <sup>1</sup> aBcC rms	Voltaje de re-prueba <sup>2</sup> aBcCrms	Voltaje de re-prueba <sup>2</sup> dBcCavg
0.....	1,000	5,000	20,000
1.....	7,500	10,000	40,000
2.....	17,000	20,000	50,000
3.....	26,500	30,000	60,000
4.....	36,000	40,000	70,000

<sup>1</sup> El voltaje de uso máximo es la clasificación de voltaje a-c (rms) del equipo de protección que designe el voltaje de diseño nominal máximo del sistema energizado que pueda trabajarse con seguridad. El voltaje de diseño nominal es igual al voltaje de fase-a-fase en circuitos multifase. Sin embargo, el potencial fase-a-tierra se considera ser el voltaje de diseño nominal:

(1) Si no hay exposición multifase en un área de sistema y la exposición a voltaje está limitada al potencial de fase a tierra,

(2) Si el equipo y dispositivos eléctricos están aislados o insulados o ambos, de modo que la exposición multifase sobre un circuito en Y a tierra esté removida.

<sup>2</sup> EL voltaje de prueba de verificación deberá aplicarse continuamente por al menos 1 minuto, pero no más de 3 minutos.

Tabla I-6.- Intervalos de prueba al equipo aislante de goma

Tipo de equipo	Cuándo probar
mangas de línea aislantes de goma.	Al haber indicios de que el valor aislante es sospechoso.
cubiertas aislantes de goma.	Al haber indicios de que el valor aislante es sospechoso.
mantas aislantes de goma.	Al haber indicios de que el valor aislante es sospechoso.
guantes aislantes de goma.	Antes de la primera asignación y cada 12 meses a partir de entonces. <sup>1</sup>
mangas aislantes de goma.	Antes de la primera asignación y cada 6 meses a partir de entonces. <sup>1</sup>
	Antes de la primera asignación y cada 12 meses a partir de entonces. <sup>1</sup>
	Antes de la primera asignación y cada 12 meses a partir de entonces. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Si el equipo aislante ha sido eléctricamente probado pero no puesto en servicio, no puede colocarse en servicio a menos que haya sido eléctricamente probado dentro de los 12 meses previos.