TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

(Lead Abatement Worker - Spanish)

Fondo AGC para la Educación y la Capacitación de los trabajadores
(Laborers-AGC Education and Training Fund)

Consejo Fiduciario (Board of Trustees)

Sindicato Internacional de los trabajadores de los EE.UU. (Laborers' International Union of North America)	Los contratistas Generales Asociados de América (The Associated GeneralContractors of America)
Jack Wilkinson	Edwin S. Hulihee
Carl E. Booker	Fred L. Valentine
Mike Quevedo, Jr.	John F. Otto
Tony Dionisio	Anthony J. Samango, Jr.
Edward M. Smith	Brian Scroggs
Chuck Barnes	Robert D. Siess
Arthur A. Coia, *Co-Presidente (Co-Chairman)*	Robert B. Fay, Sr., *Co-Presidente (Co-Chairman)*

James M. Warren, *Director Ejecutivo*

LIUNA
TRABAJANDO EN
LA INNOVACIÓN

37 Deerfield Road, Pomfret Center, Connecticut 06259
(860) 974-0800 Fax (860) 974-1459

Este material se produjo bajo el subsidio T18/CCT111014-04 del Departamento de Transporte de los EE.UU. (U.S. Department of Transport). No refleja necesariamente las opiniones ni las políticas del Departamento de Transporte de los EE.UU. (U.S. Department of Transportation), ni implica la aprobación del gobierno de los EE.UU. la mención de marcas comerciales, productos comerciales u organizaciones.

La Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) sólo evaluó estos materiales para que cumplan con los requisitos de acreditación definidos en la Sección 7452.225 Acreditación de programas de capacitación: viviendas e instalaciones objetivas ocupadas por niños. La EPA no evaluó estos materiales para asegurarse de que cumplen con cualquiera de los requisitos de acreditación definidos en la Sección 745.228 Acreditación de programas de capacitación; edificios públicos y comerciales, puentes y superestructuras que no se han establecido en este momento.

Derechos de Autor [Copyright] © Diciembre de 1996, última revisión de abril de 1999
del
Fondo AGC para la Educación y la Capacitación de los trabajadores (Laborers-AGC Education and Training Fund)

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción o el uso de este documento en cualquier forma o por medios electrónicos, mecánicos u otros, no conocidos o inventados en el futuro, incluyendo el fotocopiado y la grabación, e incluyendo republicaciones como o con relación a seminarios de instrucción o capacitación, y en cualquier medio de almacenamiento y extracción de información sin tener un permiso por escrito del Fondo AGC para la Educación y la Capacitación de los trabajadores (Laborers-AGC Education and Training Fund). La información contenida en este manual no refleja necesariamente las opiniones ni las políticas del Fondo AGC para la Educación y la Capacitación de los trabajadores (Laborers-AGC Education and Training Fund), ni implica la aprobación del gobierno de los EE.UU. la mención de marcas registradas, productos comerciales, u organizaciones.

Impreso en los Estados Unidos de América

Prefacio

El manual del Trabajador de disminución de plomo presenta información para la capacitación y otros aspectos importantes que usted, como trabajador, tiene que conocer para trabajar de manera segura, eficaz y eficiente en su trabajo. Proporcionará información sobre detalles técnicos y de sentido común sobre lo que encontrará todos los días al trabajar en el lugar de trabajo.

Este manual es una introducción al trabajo que realizará y discute información específica que debe conocer para trabajar de manera segura y exitosa. Cada **sección** cubre un componente principal del trabajo. Los términos, conceptos destrezas y conocimientos más importantes de cada sección se reflejan como **Objetivos del estudiante** en la primera página de cada sección. Al final de la sección, completará la **hoja u hojas de tarea**. Al completar todos los objetivos de este manual, habrá tomado el primer paso para trabajar en un sitio de disminución de plomo.

En la parte posterior de este manual en la sección de **Normas**, encontrará la norma para el plomo (Lead Standard) 29 CFR 1926.62 de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales (Occupational Safety and Health Administration, OSHA). Las palabras que posiblemente le sean nuevas están en *cursiva* en el texto, y estas palabras y sus definiciones están en el **Glosario**.

El Trabajador de disminución de plomo fue revisado por EPA (secciones 1 hasta 10, en lo relacionado a las casas e instalaciones objetivos ocupadas por niños). Sin embargo, debido a que también se puede exponer a los trabajadores a los problemas de la disminución de plomo al trabajar en sitios con acero estructural, hemos incluido información sobre ese tema específicamente en la sección 11 y en general en otras secciones del manual

Gracias por depositar su confianza en los manuales de capacitación para trabajadores AGC. Nosotros creemos que este manual le va a proporcionar la información de técnica más importante, útil y actualizada y aspectos de seguridad de su trabajo. Este manual, junto con los ejercicios de experiencia práctica, le preparará para que cumpla con los desafíos de ser un trabajador de disminución de plomo.

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

CONTENTS

Title

1 HISTORIA DEL PLOMO Y SUS USOS 1-1
- **Objetivos del estudiante** 1-1
- **Introducción** 1-3
- **La historia del plomo** 1-3
  - Descubrimiento de los peligros físicos 1-3
  - Descubrimiento de los riesgos mentales 1-4
- **Peligros del plomo para la salud** 1-6
- **Usos del plomo en la actualidad** 1-7
  - Uso del plomo en pintura 1-8
  - Plomo en pintura residencial/viviendas 1-8
- **Exposición al plomo de la construcción** 1-10
- **Exposición ambiental al plomo** 1-10
- **Exposición recreativa al plomo** 1-11
- **Exposiciones profesionales al plomo** 1-12
  - Peligros del plomo en la construcción 1-12
  - Peligros del plomo en tareas de renovación, reparación y demolición 1-12
  - Roles y responsabilidades de un trabajador de disminución 1-13
- **Resumen** 1-14
- **Hoja de tarea** 1-15

2 EFECTOS SOBRE LA SALUD 2-1
- **Objetivos del estudiante** 2-1
- **Introducción** 2-3
- **Cómo entra el plomo en el cuerpo** 2-3
  - Inhalación 2-3
  - Ingestión 2-5
  - Absorción 2-6
- **¿Adónde va el plomo en el cuerpo?** 2-6
- **Los efectos de la exposición al plomo** 2-7
  - Efectos agudos 2-7
  - Efectos crónicos 2-7
  - Efectos del plomo en el sistema circulatorio 2-9
  - Efectos del plomo en el sistema nervioso 2-9
  - Efectos del plomo en el sistema renal 2-10
  - Efectos del plomo en el sistema reproductor 2-11
  - Efectos de la exposición al plomo en niños 2-11

© Laborers-AGC, April 2001

Pruebas médicas para determinar las exposiciones al plomo 2-12
Prueba del nivel de plomo en la sangre 2-12
Prueba de la protoporfirina de zinc 2-14
Pruebas requeridas por OSHA 2-14
Tratamiento médico del envenenamiento de plomo 2-16
Hoja de tarea 2-17

3 NORMAS PARA EL PLOMO 3-1
Objetivos del estudiante 3-1
Introducción 3-3
Title X y Sección 402 3-3
Title X 3-3
Sección 402 de TSCA 3-4
Administración de seguridad y salud laboral 3-4
Contenido de la norma 3-6
Límites de la exposición 3-6
Evaluaciones de la exposición 3-7
Evaluación inicial 3-7
Evaluación de la exposición periódica 3-8
Evaluación adicional de la exposición 3-9
Protección de empleados durante las evaluaciones de la exposición 3-9
Categorías de la exposición presunta 3-9
Notificación a los empleados 3-12
Programa de cumplimiento 3-12
Persona competente 3-13
Métodos de cumplimiento 3-13
Controles de ingeniería o prácticas del trabajo 3-13
Ventilación mecánica 3-13
Controles administrativos 3-14
Protección respiratoria 3-14
Ropa y equipo de protección 3-15
Limpieza 3-16
Instalaciones de higiene 3-16
Vigilancia médica 3-17
Vigilancia inicial 3-18
Organigramas de vigilancia médica 3-19
Exámenes médicos 3-19
Protección por traslado por orden médica 3-22
Información y capacitación del empleado 3-22
Avisos 3-23
Mantenimiento de registros 3-24
Apéndices de la norma provisional de OSHA para el plomo 3-24

© Laborers-AGC, April 2001

Otras entidades regulatorias gubernamentales 3-26
Agencia de Protección al Medio Ambiente de los EE.UU. (United States Environmental Protection Agency) 3-26
Comisión de Seguridad de Productos del Consumidor de los EE.UU. (U.S. Consumer Product Safety Comission) 3-27
Hoja de tarea 3-29

4 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL 4-1
Objetivos del estudiante 4-1
Procedimientos operativos estándar 4-2
Introducción 4-3
Protección respiratoria 4-3
Factores de protección 4-4
Guías de exposición 4-5
Respiradores purificadores de aire 4-6
Respiradores de presión negativa 4-7
Concentración máxima del uso 4-7
Desventajas de los APR 4-11
Dispositivos de Filtración 4-13
Filtros para partículas 4-13
Cánisters y cartuchos para eliminar vapor y gas 4-19
Respiradores con Suministro de Atómsfera 4-23
Reguladores flujo demanda versus reguladores presión demanda 4-23
Respiradores con suministro de aire 4-24
Aparato autocontenido de respiración 4-25
Proteccion Respiratoria Para el Plomo 4-27
Criterios para la Selecttion de un Respirador 4-28
Condiciones generales de uso/determinación de los contaminantes 4-28
Propiedades de los contaminantes 4-28
Datos sobre el umbral de olor 4-29
Límites de exposición 4-29
Concentraciones IDHL 4-29
Irritante de los ojos 4-29
Información sobre vida útil 4-29
Programa de Protectión Respiratoria 4-29
Administrador del programa de respiradores 4-30
Uso voluntario de los respiradores 4-31
Calidad del aire 4-31
Uso de respiradores 4-32
Comprobaciones del sello del usuario 4-33
Control de sellado de presión positiva para el usuario 4-33
Control de Sellado de presión negativa para el usuario 4-33
Prueba cualitativa de ajuste 4-34
Protocolos para la prueba de ajuste 4-35
Cuándo y quién debería efectuar la prueba de ajuste 4-36
Protocolos sobre acetato de isoamilo 4-36
Prueba de humo irritante 4-37

Prueba de sacarina 4-37
Prueba de bitrex 4-37
Prueba cuantitativa de ajuste 4-38
Uso de Equipo de Protección Personal 4-38
Factores de uso personal 4-39
Ponerse el PPE 4-40
Quitarse el PPE 4-42
Inspecciones 4-43
Hoja de tarea 4-45
Procedimiento de funcionamiento estandar 1 4-47
Procedimiento de funcionamiento estandar 2 4-50
Procedimiento de funcionamiento estandar 3 4-53
Procedimiento de funcionamiento estandar 4 4-54
Procedimiento de funcionamiento estandar 5 4-56
Apéndice 4-1, Descriptiones de los respiradores 4-59
Apéndice 4-2, Secuencia Logica de Decisión Para un Respirador 4-61
Apéndice 4-3, Secuencia lógica de decisión de respiradores 4-64
Apéndice 4-4, Prueba de rendimiento para inspeccionar y ponerse respiradores purificadores de aire 4-66

5 SEGURIDAD DEL SITIO 5-1
Objetivos del estudiante 5-1
Introducción 5-3
Accidentes 5-3
Prevención de accidentes 5-3
Seguridad general 5-4
Prácticas seguras de trabajo 5-4
Seguridad general del sitio 5-5
Seguridad eléctrica 5-5
Acciones que se debe tomar 5-5
Cordones de extensión 5-6
Herramientas eléctricas portátiles 5-7
Circuitos eléctricos de +600 Voltios 5-7
Sistemas que protegen contra caídas 5-8
Sistemas de pasamanos 5-8
Sistemas de dispositivos personales para detener caídas 5-9
Sistemas de dispositivos de posicionamiento 5-10
Sistemas de red de seguridad 5-10
Sistemas de monitoreo de la seguridad 5-11
Capacitación 5-11
Escaleras de mano y andamios 5-12
Escaleras de mano 5-12
Andamios 5-13
Resbalones, tropezones y caídas 5-14
Resumen de seguridad para la protección general contra caídas 5-14
Trastornos causados por el calor 5-15
Trabajadores que corren riesgo 5-16

© Laborers-AGC, April 2001

Formas de trastornos causados por el calor 5-16
Medidas preventivas 5-19
Monitoreo de trastornos causados por el calor 5-20
Tratamiento/Medidas de emergencia 5-20
Ingreso en espacios confinados 5-21
Peligros de los espacios confinados 5-21
Reducción del peligro 5-23
Procedimiento para entrar en espacios confinados 5-25
Seguridad para incendios 5-27
Normas OSHA para incendios 5-27
Para evitar problemas de incendio en áreas de control 5-27
Planes escritos de acción de emergencia y prevención de incendios 5-29
Hoja de tarea 5-31

6 MÉTODOS DE MUESTREO 6-1
Objetivos del estudiante 6-1
Introducción 6-3
Prueba 6-3
Métodos de muestreo 6-4
Métodos de identificación visual 6-4
Métodos de identificación de registros anteriores 6-4
Métodos químicos de comprobación rápida 6-4
Análisis XRF 6-4
Análisis de trocitos de pintura en un laboratorio 6-6
Métodos de muestreo del aire 6-7
Métodos de muestreo de suelos 6-7
Localidades periféricas de muestreo 6-7
Muestreo de polvo 6-8
Muestreo de agua 6-8
Interpretación de los resultados 6-9
Niveles de autorización y de acción 6-9
Hoja de tarea 6-11

7 INSPECCIONES RESIDENCIALES/HUD Y EVALUACIÓN DE RIESGOS 7-1
Objetivos del estudiante 7-1
Introducción 7-3
Inspecciones 7-3
Combinación de evaluación de riesgos e inspección de la pintura 7-5
Inspector 7-5
Método de inspección más común 7-6
Inspección mediante análisis de trocitos de pintura 7-6
Informe de inspección 7-7
Normas para inspecciones 7-8
Residencia multifamiliar 7-8
Superficies que requieren la disminución de plomo 7-8
Evaluación de la inspección por parte del dueño 7-9
Observe la prueba con XRF 7-9

© Laborers-AGC, April 2001

Visitas imprevistas 7-9
Pida los resultados del inspector 7-10
Pida que se vuelva a probar 7-10
Pruebas de laboratorio del contenido de plomo de la pintura 7-11
Recolección de muestras de pintura 7-11
Análisis de laboratorio 7-11
Evaluación de riesgo 7-12
El proceso de evaluación de riesgos 7-13
Informe final 7-15
Opciones para el control de peligros 7-15
Costo y viabilidad 7-18
Hoja de tarea 7-21

8 RESIDENCIAL/HUD PRÁCTICAS DE TRABAJO, MÉTODOS DE DISMINUCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN 8-1
Objetivos del estudiante 8-1
Introducción 8-3
Controles temporales 8-3
Estabilización de películas de pintura 8-6
Tratamiento de superficies de fricción e impacto 8-8
Eliminación y control de polvo 8-10
Control temporal del suelo 8-14
Preparción del área general de trabajo 8-22
Trabajo anterior a la disminución 8-22
Preparacion del lugar 8-22
Limite el acceso 8-23
Preparación del área de trabajo 8-23
Áreas comunes 8-27
Mantenimiento del sistema de contención 8-28
Procedimientos exteriores 8-29
Ventilación 8-32
Hgiene personal 8-32
Unidades de descontaminación 8-33
Áreas de descontaminación de tres cámaras 8-33
Áreas de descontaminación de dos cámaras 8-34
Área para cambiarse solamente 8-34
Capacitación 8-34
Métodos de disminución de plomo 8-36
Métodos permitidos 8-36
Métodos prohibidos 8-37
Cubierta 8-38
Recinto cerrado 8-39
Encapsulamiento 8-39
Ventajas y desventajas 8-39
Factores para usar bien el encapsulamiento 8-40
Condiciones, procedimientos y precauciones 8-41

© Laborers-AGC, April 2001

Evaluación de la idoneidad de superficies y componentes 8-42
Pruebas parciales 8-44
Requisitos de rendimiento mínimos para materiales de encapsulamiento 8-46
Aplicación apropiada para encapsulamiento/recintos cerrados 8-46
Técnicas de eliminación de pintura 8-47
Ventajas y desventajas 8-47
Eliminación de pintura en el lugar 8-48
Eliminación de pintura fuera del lugar 8-48
Raspado en húmedo 8-48
Otros métodos de eliminación 8-49
Limpieza con chorros de materiales abrasivos 8-49
Maquinaria motorizada 8-50
Técnicas de reemplazo 8-50
Procedimientos de limpieza y evacuación 8-51
Método de limpieza en seco 8-52
Método de limpieza en húmedo 8-52
Limpieza diaria 8-52
Limpieza después de la disminución de plomo 8-52
Limpieza final 8-55
Inspección final 8-55
Niveles de aprobación de polvo 8-56
Disminución de polvo del suelo y exteriors 8-56
Procedimientos de disminución de polvo del suelo y exteriores 8-57
Normas de evacuación de la EPA 8-58
Desechos del contratista 8-58
Manipulación segura 8-59
Hoja de tarea 8-61

9 COMUNICACIÓN DE PELIGROS 9-1
Objetivos del estudiante 9-1
Normas de comunicación de peligros 9-3
Alcance 9-3
Determinación de los peligros 9-4
Programa escrito de comunicación de peligros 9-4
Guías para la exposición 9-7
Límites permisibles de exposición 9-8
Promedio ponderado de tiempo 9-11
Medidas para el control de la exposición 9-12
Listas de inventario 9-13
Hojas de datos de seguridad de los materiales 9-14
Rótulos y listas de substancias químicas peligrosas 9-19
Rótulos especiales 9-21
Rótulos de la National Fire Protection Association 9-21
Rótulos del Departamento de Transporte (Department of Transportation) 9-24
Substancias químicas usadas en la construcción 9-27

Ácidos, bases y álcalis 9-27
Adhesivos y selladores 9-29
Limpiadores 9-29
Hormigón 9-30
Combustibles 9-31
Solventes 9-32
Madera 9-33
Peligros típicos de la construcción 9-34
Hoja de tarea 9-41

10 DERECHOS LEGALES DE LOS TRABAJADORES 10-1
Objetivos del estudiante 10-1
Ley de seguridad y salud laboral de 1970 10-3
Planes estatales 10-3
Responsabilidades de individuos 10-3
Persona competente 10-4
Empleados 10-5
Derechos legales de los trabajadores 10-6
Representante de los empleados 10-6
Revisar las normas y las reglas 10-6
Obtener acceso a registros médicos y de exposición 10-7
Pedir información sobre peligros para la seguridad y salud 10-7
Revisar el registro y el resumen de lesiones laborales (Formulario 200) 10-7
Pedir una inspección de OSHA 10-7
Ayudar al oficial de cumplimiento de OSHA 10-8
Observar el monitoreo y examinar los resultados 10-9
Refutar el período de disminución 10-9
Llamar al Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) 10-10
Tener conocimiento de las variaciones de la norma 10-10
Informar peligros inminentes 10-13
Rechazar trabajo peligroso 10-12
Informar la existencia de peligros para la seguridad o salud 10-13
Ejercitar los derechos de OSHA 10-14
Presentar una queja por discriminación 10-16
Compensación 10-17
Compensación de los trabajadores 10-17
Acciones por lesiones personales (Toxic Tort) 10-17
El papel de los sindicatos y de OSHA 10-18
Sindicatos 10-18
OSHA 10-18
Responsabilidad por la salud y la seguridad 10-18
Empleadores 10-18
Trabajadores 10-18
Sindicatos 10-19
Hoja de tarea 10-21

© Laborers-AGC, April 2001

11. MÉTODOS DE DISMINUCIÓN EN ESTRUCTURAS DE ACERO 11-1
Objetivos del estudiante 11-1
Introducción 11-3
Peligros de la pintura con base de plomo en estructuras de acero 11-3
Controles de ingeniería 11-4
Sustitución 11-4
Modificación del proceso y el equipo 11-5
Aislamiento 11-5
Ventilación 11-6
Controles de prácticas en el trabajo 11-7
Limpieza 11-7
Inspección y mantenimiento 11-8
Desempeño de tareas 11-9
Supervisión 11-9
Controles administrativos 11-9
Métodos de eliminación de pintura con base de plomo 11-10
Métodos de eliminación mediante soplado abrasivo 11-10
Métodos mojados de eliminación 11-16
Métodos de eliminación química 11-18
Métodos de eliminación manual 11-19
Soldadura, quemado y corte con antorcha durante la disminución de plomo 11-20
Disminución de plomo en accesorios babitados 11-22
Aspiración industrial 11-22
Resumen 11-22
Hoja de tarea 11-23
Apéndice 11-1 – Procedimiento de babitado 11-25

NORMAS – Norma OSHA para el plomo §1926.62 ..... R-1

GLORSARIO G-1

Índice

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

1

Title

EL PLOMO Y SUS USOS

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 1, usted podrá:

1. Definir los siguientes términos:

   Exposición ambiental al plomo
   Exposición profesional al plomo

2. Dar tres ejemplos de exposición ambiental al plomo.

3. Dar cuatro ejemplos de exposición profesional al plomo.

4. Identificar el punto de fusión y ebullición del plomo.

5. Mencionar dos maneras en que se produce el envenenamiento por plomo en los niños.

6. Mencionar tres peligros causados por el plomo encontrado en viviendas residenciales.

7. Mencionar las tres áreas importantes de la eliminación de plomo.

8. Mencionar las responsabilidades principales de una persona que elimina el plomo.

9. Explicar por qué se usan pinturas con base de plomo como revestimiento en superficies.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

Mucho tiempo antes de que alar, dioxina, y radón aterrorizaran a las personas con una amenaza invisible que los estaba envenenando, había plomo.

Un metal maleable, duradero, viejo como la civilización, viejo como los acueductos romanos forrados de plomo que transportaban el agua a la roma antigua, viejo como la copa medieval de plomo que se alzaba para brindar por la buena salud de un amigo, el plomo tuvo desde los comienzos fama de recurso valioso y veneno mortal.

En este curso se tratará los peligros de trabajar con plomo en la construcción y se enfocará en las viviendas. También recomendaremos prácticas de trabajo que le permitirán trabajar de manera segura alrededor de este metal peligroso. También se presentará normas y directrices importantes para trabajar con plomo. Debido a que la exposición al plomo es un riesgo serio, está cubierto por una norma estricta de la *Administración de Seguridad y Salud Laboral (Occupational Safety and Health Administration, OSHA), la norma 29 CFR 1926.62, OSHA Interim Lead Standard for Construction*. Se revisará la norma durante el curso porque se ocupa de muchos de los riesgos involucrados en la exposición al plomo. Se proporciona la norma completa en la sección Normas al final del manual.

LA HISTORIA DEL PLOMO

La larga historia del plomo como un metal útil pero mortal lo diferencia de las toxinas desarrolladas más recientemente. Sabemos, gracias a la historia, que una substancia que parece discretamente peligrosa en experimentos en tubos de ensayo y en estudios en animales también casi siempre presenta una amenaza para los seres humanos. La evidencia histórica de la herencia dejada por el plomo ha sido obvia durante siglos. Una pequeña exposición al plomo puede enfermarle. Una mayor exposición al plomo puede resultar en la muerte.

Descubrimiento de los peligros físicos

Ya hace muchísimo tiempo, desde la época de Hipócrates (~400 A.C.), los fabricantes de barcos griegos sabían que los largos días dedicados a verter plomo en moldes para quillas los dejarían con arcadas y delirantes y que—eventualmente—los mataría.

Más tarde, en la época de los romanos, los plebeyos llamaban a los ricos locos por su costumbre de usar plomo como un edulcorante en alimentos y bebidas.

© Laborers-AGC, April 2001

Hacia finales del siglo XVIII, Benjamín Franklin describió varios efectos ambientales y laborales, que atribuyó al plomo en profesiones como la impresión, plomería y pintura. En 1786, cuando Franklin tenía 80 años de edad, escribió una carta a Benjamín Vaughan sobre los riesgos del plomo que había observado. La carta está en la Biblioteca del Congreso. La Figura 1-1 es una reproducción de la carta.

Hacia el comienzo del siglo XX, comenzó a aparecer información detallada sobre los riesgos del plomo. Un estudio en Gran Bretaña, por ejemplo, relacionó la exposición al plomo a altas tasas de infertilidad, niños que nacen muertos y muertes de niños durante el primer año de vida. Un estudio australiano en aproximadamente la misma época observó el envenenamiento por plomo en niños e identificó la pintura y el polvo como las fuentes del plomo. En estos casos, varios hábitos infantiles como morderse las uñas, chuparse el pulgar y comer con los dedos, fueron algunas de las maneras en que el plomo se introducía en el cuerpo.

Descubrimiento de los riesgos mentales

El plomo también puede causar deterioro mental, daño que ocurre antes del desarrollo de los signos físicos o después de que se los haya eliminado. El concepto de que el plomo causa daños mentales fue más lento en ser aceptado que los obvios daños físicos que causaba. Un medico de Boston, Randolph Byers, proporcionó las primeras pistas.

Un profesor de Harvard y un pedíatra en una clínica líder en un Hospital para Niños en 1939, Byers trató a niños pequeños de las zonas urbanas deprimidas que habían cortado sus dientes en las barras de los cunas y antepechos de ventanas pintados con plomo. Durante un período de tiempo estos niños desarrollaron palidez, vómitos, y apatía, síntomas que se relacionan al envenenamiento evidente de plomo. En el momento, los doctores creían que si ellos podían evitar que se hinche el cerebro, no había riesgo de daño a largo plazo. Después de un par de semanas de leche adicional y aceite de hígado de bacalao, se enviaba los niños tratados por envenenamiento por plomo nuevamente a su casa como si estuvieran totalmente recuperados.

Sin embargo, con el presentimiento de que la exposición al plomo era más seria de lo que se pensaba anteriormente, Byers, junto con el sicólogo de Harvard, Elizabeth Lord, siguieron el desarrollo mental de niños expuestos durante un período de varios años. Lo que descubrieron les preocupó.

© Laborers-AGC, April 2001

Filadelfia, el 31 de Julio de 1786
Estimado Amigo,

Recuerdo que cuando tuve el gran placer de verle en Southampton, hace ya 12 meses, habíamos tenido una conversación sobre los efectos nocivos causados por la ingestión del plomo; y a su pedido le prometí que le enviaría un informe escrito de varios hechos que le he mencionado, de los cuales usted pensó que se podría dar buen uso. Me siento ahora a cumplir con esa promesa.

Lo primero que recuerdo sobre este tema es un discurso general en Boston cuando yo era un niño, de una queja de Carolina del Norte contra New England Rum, diciendo que se envenenaba a su gente dándoles el "dolor seco" del estómago, causando la pérdida del uso de las extremidades. En las destilerías examinadas en la ocasión, se encontró que varias de ellas habían usado plomo en los cabezales y serpentines de los alambiques, y los médicos eran de la opinión de que el daño había sido ocasionado por ese uso de plomo. Basada en eso, la legislatura del estado de Massachussets promulgó una ley prohibiendo bajo penas severas el uso de dichos cabezales y serpentines de alambique. Le adjunto una copia de la ley, tomada de mi libro impreso de leyes.

Mientras me encontraba en Londres en 1724, fui a trabajar en la Casa de Imprenta del Sr. Palmer, Bartholomew Close como compositor. Allí encontré una práctica que nunca había visto anteriormente, de secar una caja de tipos de imprenta (que están mojados durante la distribución) colocándolos inclinados delante del fuego. Encontré que esto tenía un beneficio adicional, cuando los tipos de imprenta no solo estaban secos, pero se habían calentado, lo que hacía que era cómodo tomar con las manos al trabajar con los mismos en el tiempo frío del invierno. Por lo tanto a veces calentaba mi caja cuando no hacía falta secar los tipos de imprenta. Un viejo trabajador observando lo que hacía, me aconsejó no hacerlo, diciendo que perdería el uso de mis manos por esto, pues dos de nuestros compañeros casi lo habían perdido, uno de ellos que solía ganar una guinea por semana ahora no podía ganar más de diez chelines y el otro, que tenía "Temblores", siete y seis peniques. Esto, además de un dolor no identificado que solía sentir en ocasiones como si proviniera de los huesos de mi mano al trabajar sobre los tipos de imprenta muy calientes, me indujo a abandonar esta práctica. Sin embargo al hablar más tarde con el Sr. James, un fundidor de letras en las cercanías, al preguntarle si su personal, que trabajaba arriba de pequeños hornos de metal fundido, no tenía este malestar; él restó importancia a los riesgos de las emanaciones, pero los adjudicaba a partículas de metal ingeridas junto con los alimentos por trabajadores desaseados, que se iban a comer, sin lavarse, después de tocar el metal.

Esto es, mi estimado amigo, todo lo que puedo recordar ahora sobre el tema. Usted concluirá que los efectos maliciosos del plomo se conocen desde hace más de sesenta años; y verá con preocupación con cuanto tiempo se puede conocer y existir una verdad útil, antes de que se la acepte y se tomen medidas.

-Como siempre,
le saluda cariñosamente
Franklin

Figura 1-1. Benjamín Franklin escribió sobre su preocupación por el envenenamiento por plomo en 1786.

© Laborers-AGC, April 2001

Para 1943, todos menos dos de los 20 niños que participaron del estudio tenían graves problemas académicos. Varios no habían aprendido a leer o escribir a las edades de ocho o nueve años.

Los niños del estudio también exhibieron arranques de ira que es característica de las personas que sufren daños a la corteza cerebral. Byers y Lord informaron,

> "Se excluyó a tres de la escuela sobre la base de su conducta, uno por iniciar incendios en la escuela, otro por levantarse y bailar repetidamente sobre los escritorios y otros muebles y el tercero por clavar un tenedor en la cara de otro niño."

Para Byers y Lord, el aspecto más alarmante de su estudio era que este daño tan profundo había tenido un comienzo tan silencioso. Era muy posible que a muchos más niños de los que se pensaba anteriormente se les estaba destrozando silenciosamente los intelectos y tal vez las personalidades delante de las narices de sus bien intencionados padres.

Los descubrimientos de Byers y Lord causaron alarma en ambos, la prensa y el público. Un artículo del London times de 1943 titulado "Paint Eaters" (Comedores de pintura) detalló el estudio de Byers y Lord y advirtió,

> "Si su niño es lento con los bloques de construcción, pero rápido con los berrinches, es posible que sea un comedor de plomo ... Y no muchos doctores se dieron cuenta de que una de las consecuencias de la pasión plúmbica en los niños puede ser la estupidez."

PELIGROS DEL PLOMO PARA LA SALUD

La historia claramente indica que el plomo causa importantes peligros para la salud. Debido a que el plomo está presente en sociedades industriales, hay muchas fuentes y vías de exposición al plomo. El plomo es altamente tóxico y afecta virtualmente a todos los sistemas del cuerpo. A altos niveles de exposición, el envenenamiento por plomo puede causar coma, convulsiones, y muerte. Aún cuando los adultos pueden sufrir exposiciones excesivas al plomo los grupos que corren mayores riesgos son los nonatos, lactantes, y niños de menos de 6 años de edad. A niveles bajos, los efectos del plomo tienen el mayor impacto sobre el cerebro y el sistema nervioso en desarrollo de los niños. Estos efectos, que fueron identificados en muchos estudios de investigación cuidadosamente controlados, pueden incluir la reducción de

© Laborers-AGC, April 2001

los niveles de inteligencia y en el mantenimiento de la atención, problemas para la lectura y el aprendizaje; hiperactividad y problemas de conducta.

Sin embargo, no se diagnostica ni trata la mayoría de los casos de envenenamiento por plomo infantiles porque la mayoría de los niños envenenados no tienen síntomas obvios.

El envenenamiento por plomo afecta a niños en todos los niveles socioeconómicos y en todas las regiones del país. Sin embargo, porque los peligros de la pintura con base de plomo son más severos en viviendas viejas y en mal estado, los pobres que viven en zonas urbanas deprimidas están afectados desproporcionadamente. En muchos de estos barrios, más de la mitad de todos los niños jóvenes están envenenados con plomo. A nivel nacional, los niños afroamericanos tienen el doble de posibilidades de sufrir envenenamiento por plomo que los niños caucásicos en todas las categorías de ingresos.

Los niños se envenenan primariamente a través de la ingestión debido a la actividad normal de llevarse las manos a la boca, en un grado menor, por inhalación. En octubre de 1991, el *Centro para Control de las Enfermedades (Center for Disease Control, CDC)* revisó formalmente su declaración sobre *la Prevención del envenenamiento por plomo en niños jóvenes*. El CDC redujo su nivel de intervención para envenenamiento por plomo de la infancia desde el límite anterior de 25 μg/dl a 10 μg/dl. Este cambio estaba basado en evidencia científica que indicaba que se pueden producir efectos adversos en la salud a niveles de sólo 10 μg/dl. Las agencies federales estiman que a nivel nacional el 8,9 por ciento (1,7 millones) de niños americanos de menos de 6 años de edad tienen *niveles elevados de plomo en la sangre (blood lead levels, BLLs).*

USOS DEL PLOMO EN LA ACTUALIDAD

Nosotros hemos visto que el plomo es una amenaza importante para la salud aún cuando se probó su utilidad en las industrias de manufactura y en la construcción.

No se disputa el valor industrial del plomo. El plomo es el quinto elemento más usado debido a sus características exclusivas:

- Estabilidad química
- Bajo punto de fusión

© Laborers-AGC, April 2001

- Alta densidad
- Facilidad de fabricación
- Resistencia a ácidos y corrosión

Este útil metal ha sido usado en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Construcción de tuberías y equipo para manejar materiales corrosivos
- Forros de tanques
- Refinar petróleo
- Baterías
- Gasolina
- Soldaduras
- Plomería
- Calafateo
- Vidrio
- Esmaltes cerámicos
- Equipo médico y científico
- Dispositivos electrónicos
- Munición

Uso del plomo en pintura

El plomo tiene una larga historia de uso en pinturas para la vivienda y en otras pinturas. Dos formas químicas principales del plomo se usan como pigmentos:

1. Plomo blanco, un carbonato de plomo
2. Plomo rojo, un óxido de plomo

Ambos tipos de pigmentos de plomo forman un revestimiento espeso, pesado y resistente. Este revestimiento no se agrieta debido al desgaste o a los cambios de temperatura porque se expende y contrae junto con el material base al que está aplicado. La naturaleza química del plomo así mismo proporciona resistencia contra la corrosión. Debido a estas propiedades, se usó y seguirá usando una gran cantidad de pinturas de plomo.

Plomo en pintura residencial/viviendas

La causa principal de envenenamiento infantil con plomo en los Estados Unidos en la actualidad es la pintura con base de plomo y el polvo y el suelo contaminado que la acompaña que se encuentra en casas viejas. Desde 1897, se había identificado la pintura con base de plomo como la causa del envenenamiento infantil. Muchos países prohibieron el uso de pintura en pinturas residenciales a partir de 1922. El plomo era un ingrediente principal en la mayoría de las pinturas de interiores y exteriores con base de aceite para casas antes de 1950. Algunas pinturas contenían hasta un 50

© Laborers-AGC, April 2001

por ciento de plomo por peso seco. A comienzos de los años 1950, se popularizaron mucho otros ingredientes, pero se seguía usando algunos pigmentos, inhibidores de la corrosión y agentes de secado de plomo. El plomo se reguló primero en las pinturas residenciales en 1972 a un 0,5 por ciento, y finalmente se lo prohibió en 1978, lo que quería decir que la pintura podía contener no más de un 0,06 por ciento de plomo por peso seco.

Pintura basada en plomo en las viviendas

El *Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (Housing and Urban Development Department, HUD)* estima que la tres cuarta parte de las viviendas anteriores a 1980 contienen algo de pintura con base de plomo. La posibilidad, extensión y concentración de pintura con base de plomo, todas aumentan con la edad del edificio. El 90 por ciento de las unidades privadas construidas antes de 1940, el 80 por ciento de las unidades construidas entre 1940 y 1959, y el 62 por ciento de las unidades construidas entre 1960 y 1979 contienen algo de pintura con base de plomo.

Debido a que el mayor riesgo existe en propiedades construidas antes de 1950, las casas más viejas generalmente exigen una mayor prioridad para los controles de los peligros del plomo. Sin embargo, hay evidencia de que se vendió grandes cantidades de pintura con base de plomo hasta 1971, cuando el Departamento de Salud de la Ciudad de Nueva York (New York City Health Department) probó 78 pinturas residenciales nuevas y encontró que 8 de las mismas tenían un contenido de plomo que iba desde el 2,6 al 10,8 por ciento.

Plomo en polvo superficial

La creencia de que para envenenarse, los niños tienen que comer trocitos de pintura con base de plomo no es fundada. La causa más común de envenenamiento es la ingestión mediante la transmisión de polvo superficial contaminado con plomo de la mano a la boca. El polvo contaminado con plomo posiblemente también sea tan fino que no se puede ver directamente. Además, el polvo con contenido de plomo es difícil de limpiar. El polvo con contenido de plomo se genera a medida que la pintura con base de plomo se deteriora con el transcurso del tiempo; es dañada por la humedad; por abrasión causada en superficies de fricción e impactos; o es perturbada durante el transcurso de proyectos de renovación o eliminación.

Plomo en la tierra

Los niños también se pueden ver expuestos al plomo en la tierra descubierta. Los altos niveles de plomo en la tierra normalmente provienen de la pintura exterior con base de plomo que se está deteriorando alrededor de los cimientos de una casa. La descarga de emisiones de plomo de la combustión de gasolina con plomo para automóviles, pintura

© Laborers-AGC, April 2001

con base de plomo, y fuentes industriales también contribuyen a los niveles de plomo en la tierra. En algunas áreas, la tierra con alto nivel de plomo resulta de emisiones de fábricas y fundiciones o de pintura con base de plomo deteriorándose en estructuras de acero como, por ejemplo, puentes. La tierra descubierta contaminada con plomo presenta un peligro para niños que juegan en la misma. El plomo en el suelo también se puede entrar dentro de una vivienda, aumentando los niveles de polvo con plomo en el interior de la vivienda.

Otras causas para el envenenamiento por plomo

Otras fuentes de envenenamiento por plomo en niños pueden incluir el agua potable, las descargas de fundiciones o industrias, cerámicas, plomo traído a la casa desde el lugar de trabajo de un padre, remedios caseros o folklóricos, cosméticos, y hobbies. Para algunos niños, estas fuentes pueden ser responsables de su exposición; sin embargo, para la mayoría de los niños, la pintura, el polvo y la tierra son las fuentes primarias de contaminación de plomo.

EXPOSICIÓN AL PLOMO DE LA CONSTRUCCIÓN

Es posible que los trabajadores que son nuevos en un trabajo de construcción no sepan que se pueden exponer al plomo. No se considera que el plomo es un material común en el sitio de trabajo en la construcción de edificios nuevos. Si bien es cierto que se ha prohibido el uso del plomo como acabado residencial interior, continúa siendo usado para muchas aplicaciones en exteriores. Como lo hemos notado, el plomo era uno de los ingredientes principales en la mayoría de las pinturas interiores y exteriores de las casas en el pasado. Estas pinturas a base de plomo se aplicaban a la terminación exterior e interior, a puertas, paredes, ventanas y pisos. Los aditivos de plomo hicieron a las pinturas más duraderas y resistentes a la intemperie.

Los trabajadores que habían trabajado en tareas de renovación o demolición entienden el peligro que existe cuando hay plomo presente. Las antorchas oxiacetilénicas y el equipo de soldadura se usan típicamente para cortar y soldar acero con pintura con base de plomo Las altas temperaturas usadas por las antorchas y en los procesos de soldadura vaporizan el plomo. Cuando se vaporiza el plomo, se emite al aire, que usted puede respirar.

EXPOSICIÓN AMBIENTAL AL PLOMO

Las exposiciones ambientales al plomo son la que se producen fuera del lugar de trabajo. El plomo en el aire, resultante de emisiones de automóviles o fuentes industriales, representa una fuente importante de esta exposición. La respiración directa de polvo con plomo en el

© Laborers-AGC, April 2001

aire puede contribuir a la intoxicación por plomo, como también puede hacerlo la tierra o el polvo contaminado con plomo. La eliminación de la gasolina con plomo contribuyó a la reducción general de los niveles de plomo ambiental. Este esfuerzo sólo ha reducido el nivel de plomo en la sangre de la población general mas que ningún otro factor independiente.

El plomo en el agua potable contaminada también contribuye a los niveles de exposición. La filtración de plomo de tanques y tuberías de plomo o de tuberías de cobre soldadas con plomo es la causa más común de dicha contaminación.

EXPOSICIÓN RECREATIVA AL PLOMO

El plomo se usa en una variedad de aplicaciones recreativas y causa problemas similares a los que resultan de la exposición en la construcción o ambiental.

Los pescadores y los cazadores de aves acuáticas que fabrican plomadas calentando una barra de plomo a su estado fundido crean los mismos vapores que se despiden al calentar pintura con base de plomo. Además, muchos aficionados de las actividades al aire libre que fabrican plomadas compran el plomo de estaciones de venta de gasolina. Por lo tanto, también deben enfrentar los problemas de los derivados de los productos del petróleo hallados sobre la superficie del plomo. Cuando se lo calienta, el plomo también emite vapores tóxicos.

Los buzos también fabrican plomadas para sus cinturones derritiendo plomo. Además, se siguen fabricando municiones de plomo para escopeta, lo que causa problemas ambientales además de crear otros riesgos.

Artistas y aficionados usan productos de plomo para fabricar vitrales. Soldaduras—compuestas de hasta un 50 por ciento de plomo—y piezas de plomo sostienen las piezas de vidrio de color en su sitio, lo que otorga a las ventanas, pantallas o decoraciones su apariencia característica. Sin embargo, junto con esta belleza vienen los riesgos asociados con el plomo derretido.

El plomo también se encuentra en casas en sitios inesperados. Por ejemplo, es posible que el vidrio contenga plomo como resultado del proceso de fabricación. Una persona desprevenida se puede enfermar si ingiere una bebida alcohólica que se ha dejado en una licorera de cristal porque el plomo se puede filtrar en la bebida.

© Laborers-AGC, April 2001

EXPOSICIONES PROFESIONALES AL PLOMO

Las exposiciones profesionales al plomo son aquellas que ocurren mientras está en el trabajo. Si trabaja en una industria relacionada al plomo, sufrirá una mayor exposición al plomo. Estas ocupaciones incluyen la fundición, reparación de automóviles, fabricación de baterías y remodelado de viviendas. Usted también puede exponer a su familia trayendo polvo contaminado con plomo a su casa en la ropa de trabajo, zapatos, pelo y cuerpo.

Las exposiciones profesionales son las que más preocupan en la eliminación de plomo. Hay muchos usos del plomo y los productos de plomo causarán exposición mientras realizamos nuestros trabajos en proyectos de construcción, renovación, reparación y demolición.

Peligros del plomo en la construcción

La pintura con plomo en componentes de edificios como ventanas, paredes, molduras, puertas y paredes crea un peligro al lijarlas, raparlas y quemarlas. Dos peligros específicos que se crean cuando pasa esto son: vapores y polvos.

Cuando se lo calienta con una antorcha, el plomo se vaporiza, creando vapores peligrosos. El punto de fusión es de 621°F, y su punto de ebullición es de 3.164°F. Estas temperaturas están por debajo de la temperatura de una antorcha de corte. Por lo tanto, el plomo se evapora al exponerlo a las altas temperaturas de la antorcha. Apenas se evapora el plomo, es posible que usted inhale los vapores.

El polvo se genera al cortar con sierras, raspar y lijar o al arenar materiales revestidos de plomo. Este polvo es peligroso de dos maneras. Primero, usted puede inhalar las partículas finas en el aire. Así mismo, las partículas de polvo más grandes se pueden depositar sobre superficies y en sus manos, y lo puede ingerir al comer o fumar.

Peligros del plomo en tareas de renovación, reparación y demolición

El plomo se usó en muchas aplicaciones en la construcción de edificios, incluyendo:

- Acabados decorativos
- Tuberías para agua y cloacas
- Materiales de juntas para tuberías
- Soldadura y conexiones eléctricas
- Revestimiento de tanques, recipientes y cubas
- Materiales para techos como cornisas, canaletas y placas de escurrimiento

© Laborers-AGC, April 2001

Al realizar actividades de renovación, reparación y demolición en componentes de edificio que contengan plomo, debe tener cuidado para evitar la exposición. El uso de calor (como una antorcha), raspado en seco, lijado en seco, corte, o hasta demolición manual son todas actividades que generan polvo o vapores de plomo que se emiten al aire para que usted las respire o se depositan para convertirse en polvo que se puede ingerir.

Roles y responsabilidades de un trabajador de eliminación

Eliminación se refiere a cualquier medida o conjunto de medidas que están diseñadas para eliminar permanentemente los peligros de la pintura con base de plomo. La eliminación incluye, no en forma excluyente, a lo siguiente:

- Eliminar pintura con base de plomo y polvo contaminado con plomo, cercado o encapsulado permanente de pintura con base de plomo, reemplazo de superficies o accesorios pintadas con plomo, eliminación o cobertura de suelo contaminado con plomo.

- Todas las actividades de preparación, limpieza, desecho y las actividades de eliminación, y las actividades de prueba de certificación de la eliminación posteriores a la eliminación.

La eliminación resultará en la eliminación permanente de los peligros de la pintura con base de plomo.

Como trabajador de la eliminación de plomo, tiene muchos roles y responsabilidades. Primero y fundamental, se debe conducir de manera segura y profesional en todo momento. Esto incluye cumplir con todas las leyes y normas federales, estatales, y locales. También incluye seguir las órdenes de su supervisor. Algunas de estas órdenes incluirán lo siguiente:

- El uso adecuado de *equipo de protección personal (PPE)*
- Herramientas y equipo de inspección y mantenimiento
- Proteger la propiedad contra daños
- Trabajar de manera segura en todo momento
- Tener cuidado con los compañeros de trabajo

Cuando se toman estas acciones, podrá preparar, eliminar, *descontaminar* y completar exitosamente un proyecto de eliminación del plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

RESUMEN

Como un trabajador de la construcción, debe esperar el potencial de exposición al plomo durante la renovación, reparación, o demolición de edificios y otras estructuras.

En este manual, aprenderá los efectos en seres humanos y en el medio ambiente, causados por las superficies revestidas de plomo. Usted también aprenderá métodos para protegerse al trabajar en situaciones donde es posible que se exponga al plomo. Muchas leyes están cambiando para proteger a la población y el ambiente, pero es su responsabilidad seguir prácticas seguras del trabajo para protegerse usted, a sus compañeros, a su familia y el medio ambiente (Figura 1-2).

Pasos sencillos para proteger a su familia contra los peligros del plomo

1. Haga que se pruebe el plomo en sus niños, aún cuando éstos parezcan sanos.
2. Lave con frecuencia las manos, botellas, chupetes y juguetes de los niños.
3. Asegúrese de que los niños coman alimentos sanos, con bajo contenido de grasa.
4. Haga que se compruebe su casa para determinar si tiene peligros de plomo. Limpie regularmente los pisos, los antepechos de las ventanas y otras superficies.
5. Limpie la suciedad de los zapatos antes de entrar en la casa.
6. Hable con el dueño de su casa para que arregle superficies en las que se está pelando o descascarando la pintura.
7. Tenga cuidado para evitar las exposiciones al polvo de plomo al remodelar o hacer modificaciones (llame al 1-800-424-LEAD para obtener pautas).
8. No use una lijadora a correa, antorcha de propano, raspador en seco, ni papel de lija seco en superficies pintadas que pueden contener plomo.
9. No trate de eliminar la pintura con base de plomo usted mismo.

Figura 1-2. Siga estos pasos si piensa que pueden haber niveles altos de plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 1 – HOJA DE TAREA

1. Defina los términos siguientes:

   Exposición ambiental al plomo

   _____

   _____

   Exposición profesional al plomo

   _____

   _____

2. Dé tres ejemplos de exposición ambiental al plomo.

   _____

   _____

   _____

3. Dé cuatro ejemplos de exposición profesional al plomo.

   _____

   _____

   _____

   _____

4. ¿Cuál es el punto de fusión y el de ebullición del plomo?

   Punto de fusión _____

   Punto de ebullición _____

© Laborers-AGC, April 2001

5. Mencione dos maneras en que se produce el envenenamiento por plomo en niños.

_____

_____

6. Mencione tres peligros del plomo hallados en viviendas residenciales.

_____

_____

_____

7. Mencione las tres áreas importantes de eliminación del plomo.

_____

_____

_____

8. Mencione las responsabilidades principales del trabajador de eliminación del plomo.

_____

_____

_____

_____

9. Explique por qué se usan pinturas con base de plomo como revestimiento de superficies.

_____

_____

_____

_____

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

2

Title

EFECTOS SOBRE LA SALUD

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 2, usted podrá:

1. Definir los siguientes términos:

   Efectos agudos en la salud
   Efectos crónicos en la salud
   Quelación
   Inhalación
   Ingestión

2. Identificar las rutas principales de ingreso del plomo en el cuerpo.

3. Explicar adónde va el plomo una vez que está en el cuerpo.

4. Mencionar los signos y síntomas a corto y largo plazo asociados con la exposición al plomo.

5. Mencionar los órganos y sistemas del cuerpo que pueden ser dañados por el plomo.

6. Explicar los peligros especiales que presenta el plomo para los niños.

7. Mencionar los dos tipos de pruebas médicas usadas para detectar la exposición al plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que el plomo causa una amplia variedad de efectos en la salud. Se han conocido muchos efectos desde la antigüedad, aún cuando algunos de los efectos más sutiles sólo se han descubierto recientemente. Es importante que entienda los efectos *tóxicos* del plomo, de manera que se describirá detalladamente los peligros.

CÓMO ENTRA EL PLOMO EN EL CUERPO

Es importante entender cómo puede entrar el plomo en el cuerpo. A esto se llama *las rutas de ingreso*. Con el plomo, hay tres rutas de ingreso posibles.

1. *Inhalación*
2. *Ingestión*
3. *Absorción*

Inhalación

Para los trabajadores, la inhalación es la ruta de ingreso mucho más importante. El plomo puede estar en el aire en la forma de polvo o vapores. El polvo se crea en procedimientos de esmerilado o similares. Los vapores se crean cuando se quema el plomo, como cuando se usan antorchas. En la mayoría de las situaciones, pueden haber altos niveles de plomo presentes y sin embargo no ser visible a simple vista.

Los trabajadores en las inmediaciones pueden inhalar fácilmente el material en el aire. Una vez inhalado, el aire sigue una vía desde la nariz a la tráquea. La tráquea lleva a dos pasajes de aire llamados los bronquios, cada uno va a un pulmón (Figura 2-1). Los bronquios se ramifican mucho y eventualmente terminan en racimos de pequeñas bolsas de aire llamadas *alvéolos* (Figura 2-2).

Porque hay millones de alvéolos, el pulmón tiene una superficie enorme. Esta área de la superficie, combinada con las delicadas células de los alvéolos, permite que el oxígeno pase fácilmente al flujo sanguíneo. Desafortunadamente, los contaminantes también pueden pasar fácilmente al flujo sanguíneo.

El cuerpo tiene algunas defensas para proteger el delicado tejido de los pulmones. Estas defensas incluyen pelos en la nariz para filtrar partículas grandes y un sistema mucoso en los bronquios para atrapar partículas de tamaño mediano. Sin embargo estas defensas no funcionan muy bien para partículas muy pequeñas como vapores de plomo. Debido a su pequeño tamaño, los vapores de plomo son un riesgo mayor que el polvo de plomo. Se desplazan a una mayor profundidad en los pulmones que el polvo y se incorporan al flujo sanguíneo.

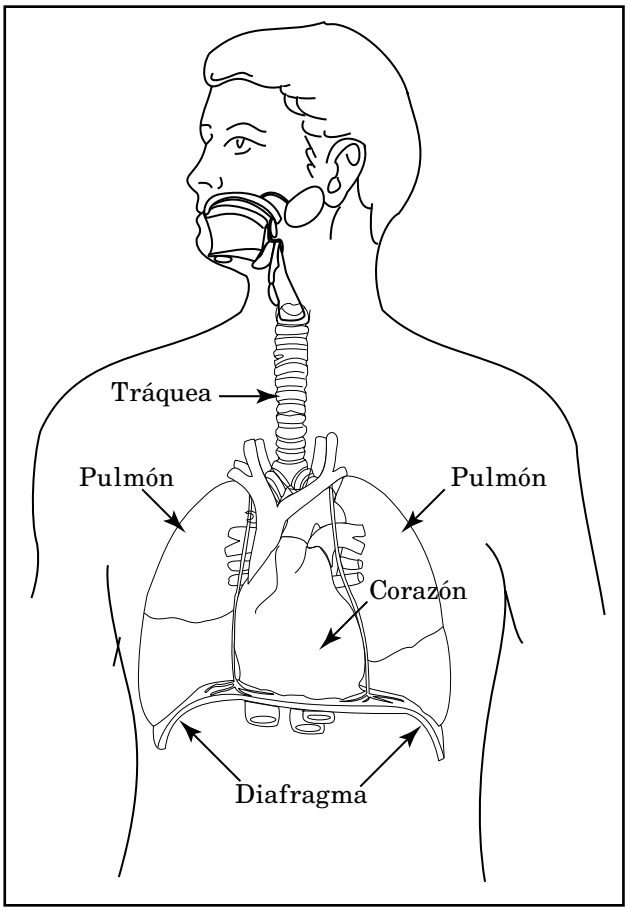


Figura 2-1. El aire inhalado sigue una vía desde la nariz a la tráquea, a los bronquios y luego a los pulmones.

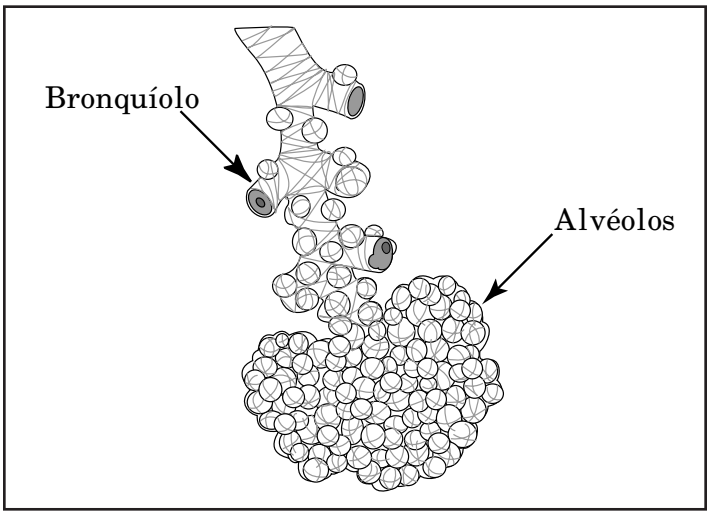


Figura 2-2. Los bronquios se ramifican extensamente, terminando eventualmente en racimos de pequeñas bolsas de aire, llamadas alvéolos.

© Laborers-AGC, April 2001

Ingestión

Los niños corren un mayor riesgo de la exposición al plomo por ingestión. Los niños a veces ingieren escamas de la pintura de interiores basada en plomo, un problema empeorado porque las pinturas de plomo tienen un sabor ligeramente dulce. Los niños también se llevan a la boca juguetes y otros objetos que posiblemente estén contaminados con pintura o polvo de plomo. El sistema digestivo puede absorber una gran cantidad del plomo en el flujo sanguíneo, y la exposición resultante posiblemente pueda causar *envenenamiento grave por plomo*. Por este motivo, se ha prohibido durante muchos años el uso de pintura de plomo en superficies interiores y en juguetes.

Aún cuando no se expone a trabajadores adultos mediante este método, las exposiciones por ingestión pueden ocurrir en el lugar de trabajo de maneras sorprendentes. Hay casos documentados en los que los trabajadores consumieron cantidades importantes de plomo comiendo o fumando sin lavarse las manos. La Figura 2-3 ilustra el sistema digestivo.

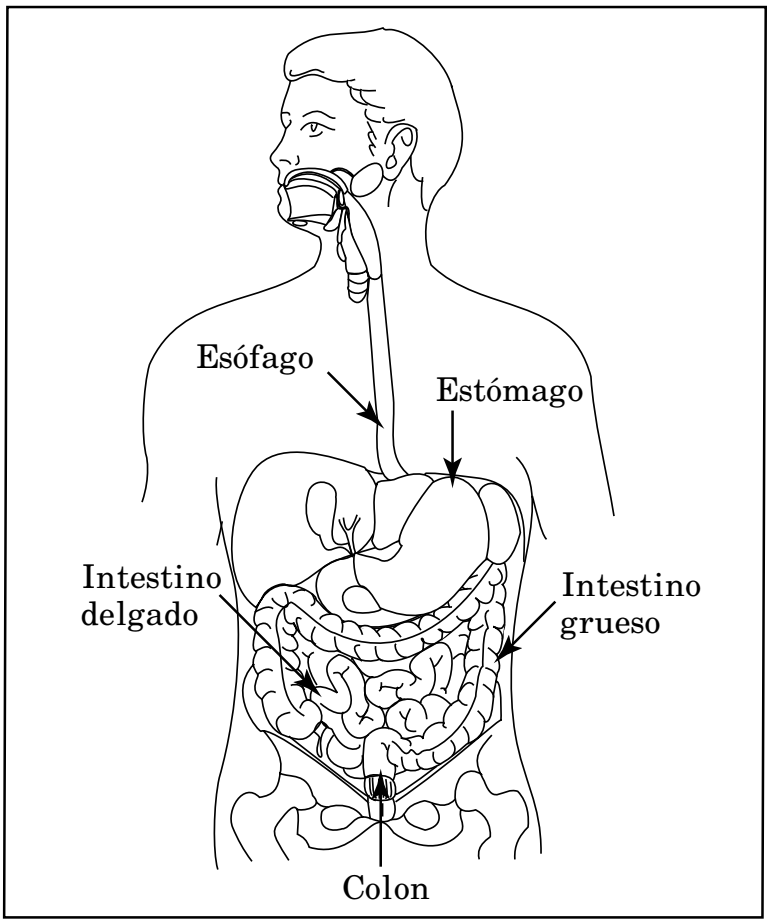


Figura 2-3. Su sistema digestivo es susceptible a la contaminación de plomo a través de la exposición por ingestión.

La exposición por ingestión también puede ocurrir indirectamente debido a la inhalación. Recuerde que las partículas medianas inhaladas se pueden atrapar en el sistema mucoso que forra los pasajes principales de la vía respiratoria. La mucosidad eventualmente se traga y algo del plomo se absorbe en el sistema digestivo. En el pasado, la práctica de hacer que los trabajadores expuestos al plomo beban leche era un esfuerzo por revestir el estómago para minimizar la absorción del plomo. Obviamente eso sólo sería parcialmente eficaz si (si es que tiene alguna eficacia), especialmente porque no afecta la ruta de ingreso principal, inhalación.

Absorción

Se llama absorción cuando una substancia entra en el cuerpo a través de la piel. Algunos compuestos de plomo se pueden absorber a través de la piel. Éstos generalmente son compuestos como el plomo tetraetilo, que comúnmente se encuentra en la gasolina con plomo. Los trabajadores de la construcción están expuestos a compuestos inorgánicos del plomo como, por ejemplo, óxido de plomo o carbonato de plomo. Estos compuestos se encuentran en la pintura. Se cree que los compuestos inorgánicos del plomo no se absorben directamente a través de la piel. Sin embargo, se debe continuar los estudios de esta ruta de ingreso.

¿ADÓNDE VA EL PLOMO EN EL CUERPO?

Una vez en el flujo de la sangre, el plomo se transporta a través del cuerpo y se almacena en varios órganos y tejidos del cuerpo. Uno de estos órganos es el riñón. Los riñones filtran la sangre para eliminar los desechos. Aún cuando los riñones no son eficaces para eliminar el plomo de la sangre, ellos almacenan el plomo que no eliminan y se les puede causar daños graves. El nivel de plomo que queda en la sangre sigue moviéndose a través del cuerpo donde se almacena parte del mismo. Los órganos y tejidos que almacenan plomo incluyen:

- Huesos largos como el muslo o el antebrazo. Estos huesos retienen el plomo durante una mayor cantidad de tiempo.
- Hígado.
- Tejido graso, incluyendo las células nerviosas que rodean las células grasas.

© Laborers-AGC, April 2001

La cantidad total de plomo almacenada en el cuerpo se llama *la carga del cuerpo*. El plomo almacenado en el cuerpo se libera lentamente a lo largo del tiempo. Esto es importante para los trabajadores. Quiere decir que el cuerpo puede continuar estando expuesto al plomo durante meses o años después de que haya terminado la exposición propiamente dicha en el trabajo.

LOS EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL PLOMO

Los efectos tóxicos normalmente se dividen en dos categorías:

1. Efectos agudos (a corto plazo)
2. Efectos crónicos (a largo plazo)

Algunas substancias, como el asbesto, no tienen efectos a corto plazo. Por ejemplo, las enfermedades causadas por el asbesto demoran varios años en desarrollarse. El plomo tiene efectos agudos, aún cuando no hay una línea divisoria clara entre los efectos agudos y los crónicos.

Efectos agudos

Los *efectos agudos* aparecen relativamente pronto después de producida la exposición. El plomo es un veneno potente, sistémico, que no cumple ninguna función útil en el cuerpo. Las exposiciones muy bajas al plomo no causan efectos agudos. Sin embargo, las exposiciones excesivas (dosis muy altas) pueden causar una variedad de síntomas que incluyen:

- Sabor metálico en la boca
- Dolor estomacal y vómitos
- Diarrea
- Materia fecal negra

La exposición grave puede causar daños al sistema nervioso y síntomas como intoxicación, coma, parada respiratoria y hasta la muerte.

Efectos crónicos

Los *efectos crónicos* demoran una cantidad de tiempo antes de comenzar a desarrollarse. Por ejemplo, el cáncer, una enfermedad o efecto crónico de la exposición al asbesto, demora 20 años o más en manifestarse. En el caso del plomo, la exposición continuada puede causar una amplia variedad de efectos crónicos. Recuerde que el problema empeora porque el plomo se puede acumular en el cuerpo.

Los signos y síntomas observados con frecuencia debido a la exposición importante a largo plazo incluyen:

- Pérdida del apetito
- Estreñimiento, náuseas
- Dolor estomacal (llamado cólico del plomo)
- Palidez (un amarillamiento de la piel)
- Exceso de fatiga
- Debilidad
- Pérdida de peso
- Insomnio
- Dolor de cabeza
- Irritabilidad nerviosa
- Temblores sutiles
- Aturdimiento
- Mareo
- Ansiedad
- Hiperactividad

Debido a que estos síntomas son comunes a una variedad de problemas de la salud, con frecuencia son ignorados por los trabajadores expuestos. En el caso de algunos trabajadores, los síntomas pueden desaparecer cuando se detiene la exposición al plomo. En el caso de otros, los síntomas pueden progresar a los signos y síntomas graves asociados con el envenenamiento clásico por plomo. Estos signos y síntomas son más destacados e inusuales e incluyen:

- Dolor grave del estómago
- Debilidad extrema
- Temblores
- Decoloración de las encías (una línea azul en las encías)
- Muñecas flácidas, pies flácidos
- Convulsiones
- Falla renal
- Anemia

Los médicos llaman a estos *signos clínicos* porque son fácilmente observables por los médicos durante un examen físico. Sin embargo, a bajas dosis, el plomo puede causar daños a la salud sin signos ni síntomas observables.

© Laborers-AGC, April 2001

El envenenamiento por plomo puede afectar varios sistemas en el cuerpo, de la siguiente manera:

- Sistema circulatorio (sangre)
- Sistema nervioso
- Sistema renal (riñones)
- Sistema reproductor

Efectos del plomo en el sistema circulatorio

La sangre transporta oxígeno de los pulmones a los tejidos del cuerpo. Hace esto mediante una proteína llamada hemoglobina, que se encuentra en los glóbulos rojos. La hemoglobina se une a las moléculas de oxígeno. Esta combinación de hemoglobina y oxígeno le da el color rojo brillante a la sangre.

El plomo interfiere con la capacidad del cuerpo de fabricar hemoglobina. Si la cantidad de hemoglobina disminuye a un valor inferior al normal, la condición se llama anemia. Con menos hemoglobina para transportar oxígeno, se reduce la cantidad de oxígeno disponible para el cuerpo. Esto puede resultar en *hipoxia*, que es un termino que describe la falta de oxígeno en los tejidos. La anemia grave puede llevar a la falla del corazón. Los síntomas de anemia incluyen:

- Fatiga (cansancio)
- Dolores de cabeza
- Irritabilidad
- Debilidad

Efectos del plomo en el sistema nervioso

El sistema nervioso del cuerpo está dividido en el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. Aún cuando no se entiende el mecanismo, la exposición crónica al plomo puede causar problemas importantes en ambas áreas. Sin embargo, los efectos de la exposición al plomo son distintos para cada sistema nervioso.

El sistema nervioso central

El sistema nervioso central consiste del cerebro y la médula espinal. La exposición crónica al plomo puede causar los siguientes efectos adversos a la salud:

- Fatiga
- Nerviosidad
- Ansiedad
- Insomnio

- Problemas de comportamiento
  - Pérdida de la memoria
  - Trastornos de la vista
  - Confusión

En casos muy graves, se puede desarrollar una enfermedad degenerativa del cerebro llamada encefalopatía, así como problemas psicológicos.

El sistema nervioso periférico

El sistema nervioso periférico controla las funciones automáticas como el ritmo cardíaco y la temperatura del cuerpo, así como las funciones voluntarias como mover los brazos y las manos. La exposición crónica al plomo puede afectar el sistema voluntario, específicamente los nervios que controlan el movimiento de las manos, dedos y pies. Por ejemplo, el envenenamiento grave por plomo puede dañar nervios periféricos, causando debilidad o parálisis de las manos o piernas. Esto resulta en muñecas flácidas o pies flácidos. Los médicos llaman a esto *neuropatía periférica*. También se pueden producir otros problemas más sutiles. Por ejemplo, puede haber una disminución en la coordinación de los ojos y las manos.

La recuperación de los efectos del plomo varía. A veces con casos suaves, los problemas del sistema nervioso desaparecen. Sin embargo, es posible que sean irreversibles.

Efectos del plomo en el sistema renal

El plomo se relaciona con serios daños a los riñones. Hubo casos en los que los trabajadores expuestos al plomo perdieron el 30 al 50 por ciento de su funcionamiento renal. Uno de los problemas con el daño renal es que aparecen pocos síntomas. Normalmente las pruebas de laboratorio no revelan este tipo de enfermedad de los riñones hasta que dos tercios de las funciones de los riñones hayan desaparecido. Cuando se observa el daño grave a los riñones, a veces es demasiado tarde para corregir o evitar que la condición empeore. El resultado puede ser diálisis renal o la muerte.

Algunos estudios también relacionan los efectos tóxicos en los riñones con hipertensión y problemas de presión sanguínea. Hay algo de evidencia de estudios en animales que indica que el plomo también puede causar cáncer de los riñones.

© Laborers-AGC, April 2001

Efectos del plomo en el sistema reproductor

Se relaciona el plomo con efectos adversos en la reproducción en hombres y mujeres. En las mujeres, la exposición al plomo está asociada a:

- Ciclos reproductores anormales
- Trastornos menstruales
- Esterilidad
- Abortos espontáneos
- Nacimientos de niños muertos y prematuros

Los niños nacidos de madres con envenenamiento por plomo también sufren los efectos adversos en la salud. Estos incluyen los siguientes:

- Menor tasa de crecimiento
- Problemas con el sistema nervioso
- Hay una mayor posibilidad de muerte durante el primer año de vida

En los hombres, la exposición al plomo se relaciona con:

- Menor apetito sexual
- Impotencia
- Incapacidad de producir esperma sano

Estos síntomas pueden llevar a no lograr concebir. Además, el daño genético al esperma puede resultar en abortos, niños nacidos muertos o defectos de nacimiento.

Efectos de la exposición al plomo en niños

Es fácil traer pequeñas cantidades de plomo en la ropa desde el trabajo a la casa. Una pequeña cantidad puede parecer trivial, pero los niños son especialmente vulnerables a los efectos de la exposición al plomo. Su sistema nervioso todavía se está desarrollando y la exposición al plomo puede causarles problemas graves de salud. Los investigadores están encontrando que los niveles de exposición, que una vez se había pensado que eran seguros, causan efectos serios en la salud. Los estudios muestran que hasta cantidades pequeñas de plomo pueden causar daños que pueden ser irreversibles al sistema nervioso. Los efectos adversos al sistema nervioso de los niños incluyen los siguientes:

- Desarrollo mental retardado
- Resultados de IQ (coeficiente de inteligencia) inferiores
- Trastornos auditivos
- Pérdida del sentido del equilibrio

El plomo también afecta otras áreas de cuerpo del niño, como se indica a continuación:

- Tiene efectos tóxicos en los riñones
- Disminuye la capacidad del cuerpo de usar vitamina D
- Disminuye la capacidad del cuerpo de fabricar glóbulos rojos

La Figura 2-4 compara los efectos en la salud de distintos niveles de plomo de adultos y niños.

PRUEBAS MÉDICAS PARA DETERMINAR LAS EXPOSICIONES AL PLOMO

El plomo es extraordinario cuando se compara con muchas otras toxinas porque los niveles de plomo se pueden detectar mediante pruebas de la sangre. Aún cuando estas pruebas tienen limitaciones, pueden ayudar a los médicos a conocer la carga de plomo del cuerpo de una persona.

Prueba del nivel de plomo en la sangre

La prueba de *nivel de plomo en la sangre (BLL)* mide la cantidad de plomo que circula en la sangre, llamada el nivel de plomo en la sangre. Los resultados se dan en microgramos de plomo por decilitro (μg/dl) de sangre entera o microgramos de plomo por 100 mililitros de sangre entera (μg/100 ml). Debido a que el plomo es tan común en el ambiente, el habitante urbano promedio tiene un BLL de12 a 15 μg/dl. El nivel promedio ha bajado como también se redujo el uso de gasolina con plomo.

El plomo puede causar daño a la salud a aproximadamente 40 μg/dl, aún cuando muchos trabajadores no experimenten síntomas a este nivel. A 40 μg/dl, los niños experimentan síntomas mucho mayores que los adultos, debido a su tamaño. A niveles de 60 μg/dl y mayores, se comienzan a desarrollar síntomas en la mayoría de los trabajadores. Los niveles mayores de 80 μg/dl son la causa posible de envenenamiento grave por plomo. El *límite de exposición aceptable de OSHA (PEL)* se estableció para mantener los BLL a menos de 40 μg/dl.

La prueba del BLL es valiosa y fácil de hacer. Sólo requiere que se extraiga un tubo de sangre del brazo. La prueba proporciona prueba de que se produjo la exposición y otorga un cálculo de la seriedad de la misma. Para apreciar la disponibilidad de una prueba de este tipo, compare la situación con el asbesto, donde no hay una prueba a corto plazo de ningún tipo para indicar si se ha expuesto una persona.

© Laborers-AGC, April 2001

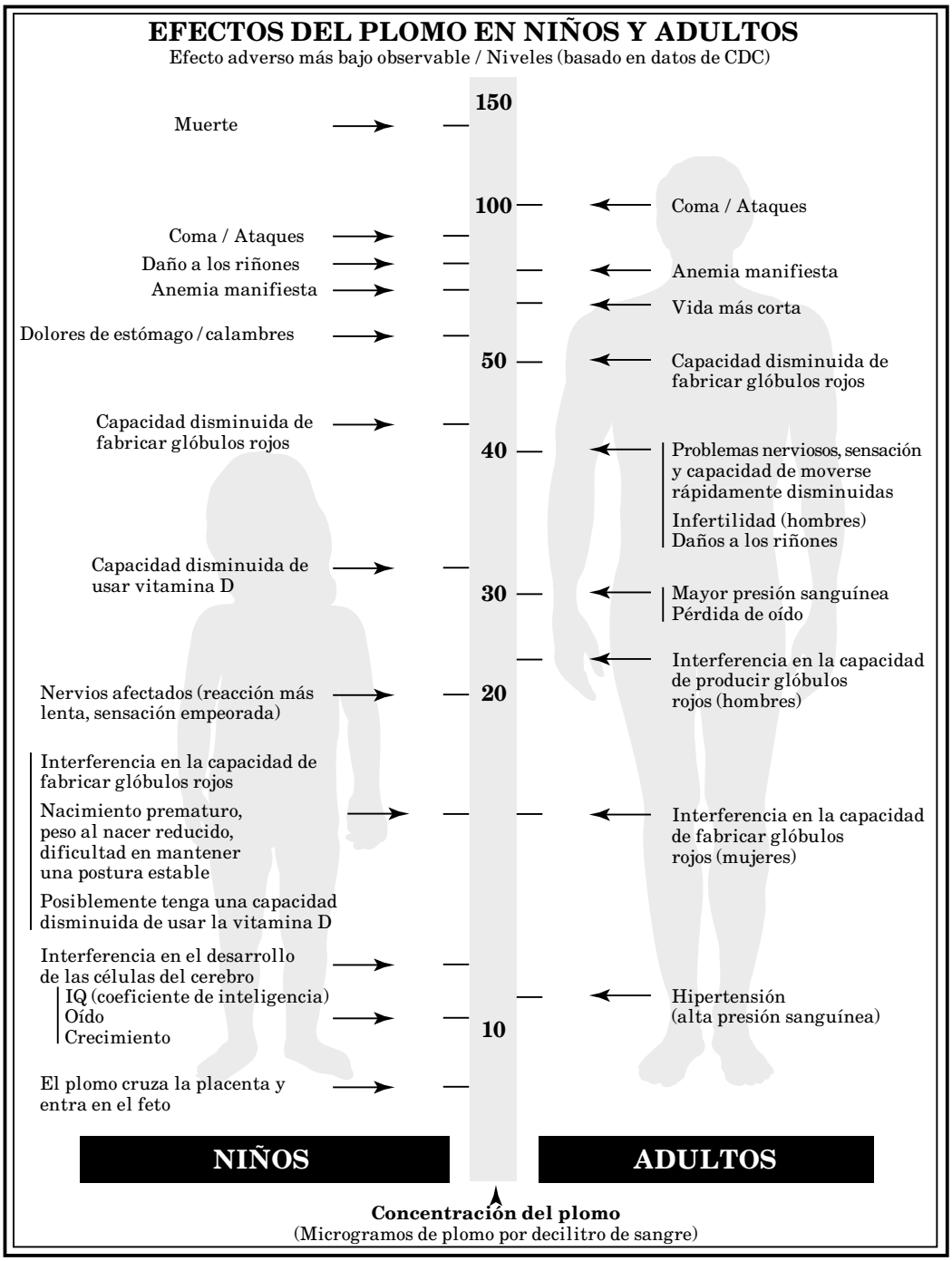


Figura 2-4. Esta tabla, que ilustra los efectos que tiene el plomo en la salud, muestra que los niños son especialmente vulnerables a la exposición al plomo.

La prueba BLL se debe interpretar cuidadosamente. Tiende a reflejar exposiciones recientes (dentro de la última semana) al plomo. No mide la carga del cuerpo directamente, ni mide el daño a la salud. Simplemente dicho, la prueba BLL identifica la cantidad de plomo que tiene en la sangre en el precisio momento.

Prueba de protoporfirina de zinc

La prueba de protoporfirina de zinc (ZPP) se utiliza junto con la prueba BLL. La prueba ZPP mide cuanto plomo ha interferido con el proceso de formación de la sangre. A diferencia de la prueba BLL, la prueba ZPP mide el efecto nocivo real que el plomo tiene en el cuerpo. Es fácil de realizar porque requiere sólo una gota de sangre. El análisis lo hace una máquina. La prueba ZPP refleja la exposición de plomo durante el período de 3 a 4 meses anteriores.

PRUEBAS REQUERIDAS POR OSHA

Las pruebas BLL y ZPP son las dos pruebas más comunes. Bajo la Norma del plomo para la construcción (Lead Standard for Construction), se requiere que los empleadores efectúen ambas pruebas a los trabajadores expuestos al plomo junto con un examen físico y otras pruebas de laboratorio. OSHA utiliza un límite de 30 días al año a aproximadamente la mitad del límite de la exposición para activar este requisito.

Las partes de vigilancia médica de la norma del plomo de OSHA son amplias. Se encargan de temas como:

- Frecuencia de las pruebas regulares.
- Frecuencia de las pruebas cuando se encuentra niveles elevados de plomo en la sangre.
- Notificación de los resultados al empleado.
- Contenido de las pruebas.
- Derechos de los empleados a recibir pruebas de fertilidad o embarazo si están planeando una familia.

© Laborers-AGC, April 2001

- Derechos de los empleados de hacer que un segundo médico revise los que halló inicialmente el primer médico.
- Práctica de usar un tercer médico para resolver las diferencias de opinión entre los dos primeros médicos.
- Información que el empleador debe proporcionar al médico que realiza el examen.
- Formulario de la opinión escrita del médico.
- Prohibición del médico de comunicar cualquier información al empleador sobre preguntas no relacionadas al plomo (por ejemplo problemas de drogas u otros problemas de salud).
- Condiciones bajo las cuales un nivel elevado de plomo en la sangre requiere que se retire un empleado provisionalmente de la exposición al plomo.
- Condiciones para retornar a dicho empleado a la exposición al plomo.
- Mantenimiento de las ganancias de los empleados que se deba retirar de la exposición.

Es importante entender correctamente el rol de las pruebas médicas en un enfoque general para proteger a los empleados contra el plomo. Evitar la exposición es la primera línea de defensa. Sirve como un control de calidad importante para informarle si las medidas preventivas están funcionando. Puede ayudar a alertar a los trabajadores y a los médicos de problemas potenciales aún cuando los síntomas son generales o no son claros. Puede permitir intervenciones y tratamiento para reducir la posibilidad de daños duraderos. Como parte de un programa general, permite una verdadera confianza de que el trabajo alrededor del plomo se puede efectuar de manera segura.

© Laborers-AGC, April 2001

TRATAMIENTO MÉDICO DEL ENVENENAMIENTO POR PLOMO

El tratamiento médico de los trabajadores con envenenamiento por plomo comprende retirarlos de exposiciones futuras y a veces incluye el suministro de medicamentos especiales llamados agentes de quelación.

Quelación es una palabra del latín que significa garra, y estos medicamentos trabajan aferrándose al plomo en el cuerpo. Los agentes de quelación más ampliamente usados son:

- EDTA cálcico-disódico ($CaNa_2$ EDTA)
- Versenate cálcico disódico (versenate)
- D-penicilamina (penicilamina o cupramina)

El agente de quelación se suministra oralmente o por medio de inyección. Una vez en el cuerpo, se adhiere al plomo y luego se excreta a través de la orina, que transporta el plomo junto con el medicamento. Sin embargo, este tratamiento tiene un efecto secundario. Los agentes de quelación también se aferran a los nutrientes minerales como el cobre, calcio, magnesio, hierro y zinc. Se excreta estos nutrientes junto con el plomo y esto puede causar el agotamiento del cuerpo.

Debido a este problema potencial, los agentes de quelación sólo se deben suministrar bajo la observación estricta de un médico. Años atrás, algunos empleadores usaban un procedimiento conocido como “quelación profiláctica.” A los trabajadores que se habían expuesto mucho al plomo se les daba en forma rutinaria drogas de quelación en vez de reducir sus exposiciones. Esta no es una práctica médica aceptable, y está prohibida por la norma de OSHA.

La quelación es una herramienta importante para eliminar del cuerpo el exceso de plomo. Sin embargo, no protege el cuerpo de la exposición ni cura daños a los tejidos causados por el plomo. Limita el plomo disponible para causar dicho daño. Los trabajadores expuestos deben consultar con un médico laboral sobre la conveniencia de dicho plan de tratamiento Recuerde que la quelación es un último recurso. La quelación puede ser un proceso muy doloroso.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 2 - HOJA DE TAREA

1. Defina los siguientes términos:

   Efectos agudos en la salud _____

   _____

   Efectos crónicos en la salud _____

   _____

   Quelación _____

   _____

   Inhalación _____

   _____

   Ingestión _____

   _____

2. Mencione las dos rutas principales de ingreso al cuerpo que tiene el plomo..

   _____

   _____

3. Explique adónde va el plomo una vez que entra en el cuerpo

   _____

   _____

© Laborers-AGC, April 2001

4. Mencione los signos y los síntomas agudos y crónicos y los síntomas asociados con la exposición al plomo.

Agudo _____

_____

Crónico_____

_____

5. Mencione los sistemas y órganos del cuerpo que puede dañar el plomo.

_____

_____

_____

6. Explique los peligros especiales que presenta el plomo para los niños.

_____

_____

7. Mencione las dos pruebas médicas usadas para detectar la exposición al plomo.

_____

_____

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

3

Title

NORMAS PARA EL PLOMO

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 3, usted podrá:

1. Definir las siguientes siglas:
   EPA
   OSHA
   PEL
   MRP
   CPSC
2. Mencionar cuatro condiciones que Title X (Título X) define como peligros de la pintura con base de plomo.
3. Mencionar los tres objetivos de la Sección 402 de la ley TSCA (Ley de Control de Substancias Tóxicas).
4. Mencionar las cuatro tareas que debe efectuar un empleador si Ud. se lo expone al plomo y Ud. está cubierto bajo la Norma Provisional de OSHA para el Plomo en la Construcción (OSHA Interim Lead Standard for Construction) (29 CFR 1926.62).
5. Definir la protección por traslado por orden médica y describir cómo funciona.
6. Mencionar las tres categorías de tareas con exposición presunta, proporcionar ejemplos para cada tarea, y mencionar el rango de exposición correspondiente.
7. Mencionar el nivel de acción y los límites aceptables de exposición bajo la Norma Provisional de OSHA para el Plomo en la Construcción (OSHA Interim Lead Standard for Construction) (29 CFR 1926.62).
8. Mencionar tres prácticas que están prohibidas por OSHA en un área de plomo regulada.
9. Describir con qué frecuencia debe efectuar análisis de nivel de plomo en sangre los empleadores a los empleados afectados.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

En esta sección se presenta y revisa la Norma Provisional de OSHA para el Plomo en la Construcción (*OSHA* Interim Lead Standard for Construction). Al final de este manual, bajo Normas se proporciona la norma completa. Se refiere a la norma como 29 CFR 1926.62. (El termino *CFR* significa Code of Federal Regulations [Código de Normas Federales]). Es una norma provisional ya que el Congreso ordenó a OSHA que emita una norma provisional dentro de 180 días de la firma de la legislación federal nueva en 1992, conocida como Title X. OSHA está trabajando en la Norma final del plomo en la construcción (Final Lead Standard for Construction), pero se tardará varios años en emitirla como una norma definitiva.

Además de la norma para el plomo de OSHA, esta sección presenta las responsabilidades con respecto a temas y normas del plomo de la Agencia de Protección del Medio Ambiente (U. S. Environmental Protection Agency, *EPA*) y la Comisión de Seguridad de Productos para el Consumidor de los EE.UU. (U.S. Consumer Product Safety Commission, *CPSC*).

TITLE X Y SECCIÓN 402

A la Ley de Reducción Residencial del Peligro de la Pintura con Base de Plomo (Residential Lead-Based Paint Hazard Reduction Act) de 1992 se le llama Title X (Título Diez) porque se la promulgó como el título X de la Ley de Desarrollo de la Vivienda y la Comunidad (Housing and Community Development Act) de 1992. Title X estableció el enfoque nacional al control de los peligros de la pintura con base de plomo en viviendas. Enfocó la atención sobre los peligros del plomo estableciendo requisitos para dueños de propiedades y para agencies federales. Title X también ordenó acciones para mejorar la seguridad y la efectividad de actividades basadas en el plomo.

Title X

Lo más importante es que Title X definió el concepto de peligros de la pintura con base de plomo. Anteriormente, la legislación federal había definido al riesgo de la pintura con base de plomo como pintura que contiene 1 mg/cm^2 o más de plomo—independientemente de su estado o ubicación. Bajo Title X, un peligro de pintura con base de plomo es una condición que causa la exposición al plomo debido a:

- Polvo contaminado con plomo
- Suelo descubierto, contaminado con plomo
- Pintura deteriorada con base de plomo
- Pintura intacta con base de plomo en superficies accesibles, de fricción o impacto que resultarían en efectos adversos para los seres humanos

Bajo esta definición, las superficies intactas de pintura con base de plomo en la mayoría de las paredes y techos no se consideran un peligro. Sin embargo, el estado de la pintura se debe controlar y mantener para asegurar que no se deteriore.

La mayoría de los esfuerzos por reducir los peligros del plomo en viviendas ahora se dirigirá a controlar los peligros de la pintura con base de plomo como lo define Title X. Sin embargo, la ley federal hace una excepción importante: en viviendas públicas y de Indios, se debe eliminar toda la pintura con base de plomo cuando se moderniza la vivienda (quiere decir, cuando se la renueva).

Sección 402 de la TSCA

La Sección 402 de la Ley de Control de Substancias Tóxicas (Toxic Substance Control Act, TSCA) se desarrolló para asegurar que los trabajadores involucrados en actividades con pintura con base de plomo en viviendas e instalaciones ocupadas por niños estén debidamente capacitados y certificados. Además, la TSCA requiere que los programas de instrucción sean acreditados y que las actividades se lleven a cabo de acuerdo a normas de trabajo confiables, eficaces y seguras. Los objetivos de la Sección 402 son:

- Asegurar la disponibilidad de una fuerza laboral capacitada y certificada
- Identificar y encargarse de los peligros de la pintura con base de plomo
- Proteger al público de los peligros de la exposición al plomo

Este programa de capacitación en el que usted participa se diseñó para cumplir con las normas establecidas por el Title X y la sección 402 de la ley TSCA

ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LUGAR DE TRABAJO

OSHA es responsable de establecer y hacer cumplir normas de seguridad y salud en el lugar de trabajo. Bajo las condiciones especificadas, la OSHA federal puede aprobar programas ocupacionales de seguridad y salud de estados individuales para lograr los mismos objetivos. A éstos se les llama Estados de Planes Estatales (State Plan States). Actualmente 23 estados tienen programas estatales de la OSHA aprobados. En estos estados, el inspector de OSHA es un inspector de OSHA estatal, no un inspector de OSHA federal. Una condición para recibir la aprobación de OSHA estatal es que el estado debe hacer que se apliquen las normas a los empleados del gobierno a nivel del gobierno local y estatal. Dos estados, Nueva York y Connecticut, tienen programas aprobados que se aplican SÓLO a los empleados gubernamentales estatales y locales en el estado.

© Laborers-AGC, April 2001

En los otros 25 estados bajo la jurisdicción de OSHA, las normas de OSHA no se aplican a los empleados del gobierno local ni estatal. Por lo tanto, el trabajo de construcción que incluye los empleados del gobierno local o estatal no puede estar cubierto por las normas de OSHA porque ellos son empleados del gobierno. Sin embargo, si está trabajando en dicho lugar para un contratista que está haciendo trabajos de construcción que incluyen plomo, ese contratista está cubierto por las normas de OSHA, ya sea federales, o estatales, y se le debe proporcionar la protección concedida por la Norma Provisional del Plomo en la Construcción de OSHA (OSHA Interim Lead Standard for Construction).

Bajo Title X, el congreso ordenó a OSHA que emita una norma provisional del plomo para la construcción dentro de los seis meses siguientes a la firma del Title X (Octubre de 1992). La Norma Provisional del Plomo en la Construcción de OSHA (OSHA Interim Lead Standard for Construction) se creó para proteger a los trabajadores de la construcción de los peligros del plomo mientras OSHA continúa desarrollando una norma final para el plomo en la construcción.

Las siguientes son las provisiones principales del Title X:

- El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH*) estaba a cargo de un programa de subsidios para la capacitación, para capacitar y educar a trabajadores y supervisores, con $10 millones autorizados para este propósito en forma anual desde 1994 hasta 1997.

- Se pidió a la Agencia Protectora del Medio Ambiente (Environmental Protection Agency, EPA) que, dentro de 18 meses (abril de 1994), emita normas para que se capacite a los trabajadores involucrados en tareas con pinturas con base de plomo, que se acredite los programas de capacitación, y que se certifique a los contratistas ocupados en este trabajo. Los estados pueden estar autorizados por la EPA para que desarrollen este programa dentro de su jurisdicción.

- El Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (Housing and Urban Development Department, *HUD*) tiene que conducir un estudio completo de los métodos para reducir las exposiciones peligrosas al plomo durante la disminución profesional.

La Norma Provisional del Plomo en la Construcción de OSHA (OSHA Interim Lead Standard for Construction) entró en vigencia el 3 de julio de 1993. Todas las previsiones debían estar instauradas, con la excepción de los controles de ingeniería, 60 días después de esta fecha. Los controles de ingeniería debían estar en vigencia dentro de 120 días después del 3 de junio de 1993 (la primera semana de octubre de 1993). En ese momento, todas las previsiones de la norma están emplazadas. No se emitido todavía la norma final.

ALCANCE DE LA NORMA

Esta norma cubre todas las tareas de construcción que incluyen la exposición o la exposición potencial al plomo. Esto incluye:

- La disminución de pintura con plomo en edificios de uso privado, público y comercial.
- Trabajo en puentes y estructuras de acero que están revestidas con materiales que contienen plomo.
- Demolición de estructuras en las que hay plomo o materiales que contienen plomo.
- Disminución o encapsulamiento de materiales que contienen plomo.

La norma también cubre el trabajo en la construcción que comprende otros materiales que contienen plomo y que no son pintura con base de plomo, como mortero de plomo, quema de plomo y suelos contaminados con plomo encontrados en sitios de trabajo con desechos peligrosos. La norma no se aplica solamente al trabajo con pintura con base de plomo. Si está haciendo trabajos en la construcción que incluyen el uso de plomo, se exige que su empleador cumpla con la norma. En las subsecciones que siguen se revisa las provisiones clave de la nueva norma.

LÍMITES DE LA EXPOSICIÓN

La norma establece dos *límites para la exposición*, de la siguiente manera:

1. Límite permisible de la exposición (*PEL*)—El PEL es un límite de exposición de promedio ponderado de tiempo (*TWA*) promediado a lo largo de un turno de trabajo de 8-horas. El PEL es 50 microgramos (μg) de plomo por metro cúbico (m^3) de aire. Si se ve expuesto durante períodos mayores de 8 horas, el PEL se reduce proporcionalmente.

© Laborers-AGC, April 2001

2. *Nivel de acción*—El nivel de acción es de 30 μg/m³ de aire calculado como un TWA de 8 horas.

Si las exposiciones son mayores que el nivel de acción, pero menores que el PEL, su empleador debe comenzar a cumplir con las normas implementando provisiones de la norma, que incluye:

- Monitoreo periódico de la exposición
- Monitoreo biológico
- Capacitación de los empleados

El propósito del nivel de acción es establecer un nivel inferior de exposición que requerirá que su empleador comience a proporcionar protección antes de que la exposición sobrepase el PEL. El incentivo para el empleador es evitar las exposiciones mayores que el límite de acción y especialmente mayores que el PEL.

Es importante recordar los siguientes límites de exposición:

- **PEL = 50 μg/m³ de aire**
- **Nivel de acción = 30 μg/m³ de aire**

EVALUACIONES DE LA EXPOSICIÓN

Se requiere que su empleador determine el nivel del plomo en el aire al que está expuesto en tareas que incluyan plomo. Esta es una evaluación de la exposición durante un término. Se requiere el monitoreo del aire personal para determinar su nivel de exposición. Si hay dos o más trabajadores haciendo esencialmente el mismo trabajo y que probablemente se expongan a niveles similares de plomo, no hace falta determinar las exposiciones individuales.

La norma requiere que el empleador haga tres evaluaciones específicas de la exposición:

1. Inicial
2. Periódica
3. Adicional

Evaluación inicial

Se debe realizar una evaluación inicial de la exposición para determinar si los trabajadores están expuestos a niveles mayores que el nivel de acción para todo el trabajo que incluya plomo. La evaluación inicial de la exposición se realiza de la siguiente manera:

- Se requiere *muestras de aire* personal de todo un turno para cada clasificación de trabajo en cada área de trabajo.
- Las muestras deben ser representativas de las exposiciones normales diarias de los trabajadores.
- Las determinaciones de las exposiciones iniciales se deben basar en la suposición de que los trabajadores **no** están usando respiradores.
- Bajo condiciones específicas, un empleador puede utilizar datos históricos objetivos en vez de hacer la determinación inicial.

Un ejemplo de datos históricos objetivos es un contratista que hace el mismo tipo de trabajo de la misma manera en cada trabajo con la misma cantidad de trabajadores. Se demostró que el material de plomo al que se puede producir la exposición potencial no resulta en exposiciones del trabajador a o arriba del nivel de acción si se usan procedimientos específicos.

Basado en los resultados de la evaluación inicial, el empleador debe desarrollar e implementar un programa para cumplir con la norma para asegurar que su exposición no exceda el PEL. Si las exposiciones son menores que el nivel de acción, no hacen falta acciones adicionales. Si las exposiciones son mayores que el nivel de acción pero menores que el PEL, se requieren algunas acciones. Si son mayores que el PEL, se requieren amplias acciones.

Evaluación de la exposición periódica

Un empleador debe tomar ciertas acciones si la evaluación de la exposición inicial muestra exposiciones mayores que el nivel de acción o arriba del PEL:

- A o arriba del nivel de acción, pero abajo del PEL –se requiere que el empleador conduzca evaluaciones de la exposición cada seis meses.
- Arriba del PEL – se requiere que el empleador conduzca evaluaciones de la exposición cada tres meses (trimestral).

© Laborers-AGC, April 2001

Se deben hacer evaluaciones adicionales de la exposición cada vez que se produzca un cambio en las prácticas, procedimientos, equipo personal, materiales, u otros factores que se pueden esperar como resultado de un cambio en los niveles de exposición al plomo de los trabajadores.

Protección de empleados durante las evaluaciones de la exposición

La norma provisional del plomo es única. Reconoce que hay una cantidad de tareas de la construcción en las cuales la exposición al plomo posiblemente sea mayor que el PEL, en algunos casos a niveles de exposición muy altos. La norma requiere que si un contratista trabaja en cualquiera de estas actividades con "exposición presunta", se debe proteger a los trabajadores mediante medidas especificadas **antes** de que se hagan las evaluaciones de la exposición. En otras palabras, el contratista no puede asignar trabajos para estas tareas, recoger muestras personales, esperar por los resultados del laboratorio y luego proporcionar protección a los trabajadores.

Categorías de la exposición presunta

Hay tres categorías de exposición presunta al plomo, son las siguientes:

1. Tareas de categoría 1 – tareas para las cuales se debe suponer una exposición presunta superior al PEL, pero menor de 10 veces el PEL. Estas incluyen las siguientes actividades donde hay pintura o revestimientos que contienen plomo:

    - Demolición manual de estructuras (por ejemplo, de muros sin mortero)
    - Raspado manual
    - Lijado manual
    - Aplicación de una pistola de aire caliente
    - Limpieza con herramientas motrices con sistemas de recolección de polvo
    - Rocío con pintura de plomo

2. Tareas de categoría 2 – tareas donde las exposiciones presuntas son mayores de 10 veces el PEL, pero menores de 50 veces el PEL. Estas incluyen las siguientes actividades donde hay pintura o revestimientos que contienen plomo:

    - Extracción de remaches
    - Limpieza con herramientas motrices sin sistemas recolectores de polvo

- Actividades de limpieza donde se usa abrasivos desechables secos
- Traslado o extracción de un gabinete de soplado con abrasivos
- Uso de mortero que contiene plomo
- Quemar plomo

3. Tareas de categoría 3 – tareas que en las cuales se supone que las exposiciones presuntas son 50 veces mayores que el PEL. Estas incluyen las siguientes actividades donde hay pintura o revestimientos que contienen plomo:

    - Soplar con abrasivos
    - Soldar
    - Cortar
    - Quemar con una antorcha

Para todas las tres categorías con exposiciones presuntas mayores que el PEL, se requiere que el empleador proporcione lo siguiente antes de hacer las evaluaciones de la exposición:

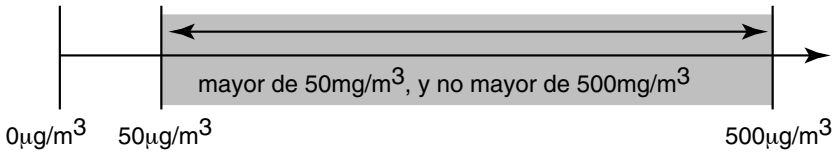
- *Protección respiratoria* adecuada, como se muestra en la Tabla 1 de la norma en 1962.62(f)(2).
- Ropa y equipo de protección personal adecuados.
- Áreas libres de plomo para cambiarse.
- Instalaciones para lavarse las manos.
- El monitoreo biológico que mide la cantidad de plomo en el cuerpo antes o no más de dos días después de la exposición.
- Capacitación.

Para ilustrar mejor las tres categorías de exposición presunta, la Figura 3-1 proporciona información para cada una de las categorías, una ilustración del rango de la exposición, y una lista de tareas específicas asociadas con cada categoría.

© Laborers-AGC, April 2001

Categoría 1:

Tareas para las que se debe suponer que las exposiciones son mayores que el PEL, y no mayores de 10x el PEL.

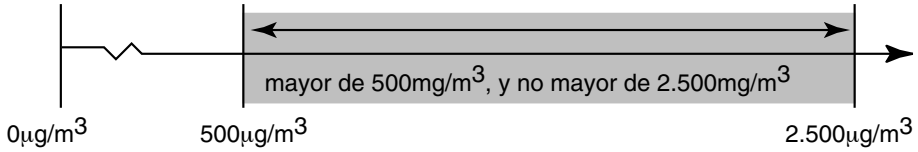


Las tareas específicas asociadas con la categoría de exposición presunta 1 son:

- Demolición manual de estructuras (por ejemplo, paredes de tabla enyesada)
- Raspado manual
- Lijado manual
- Aplicaciones de pistola de aire caliente
- Limpieza con herramientas motrices con sistema de recolección de polvo
- Pintura mediante rociado con pintura de plomo

Categoría 2:

Tareas para las que se debe suponer que las exposiciones son mayores de 10x el PEL, y no mayores de 50x el PEL.

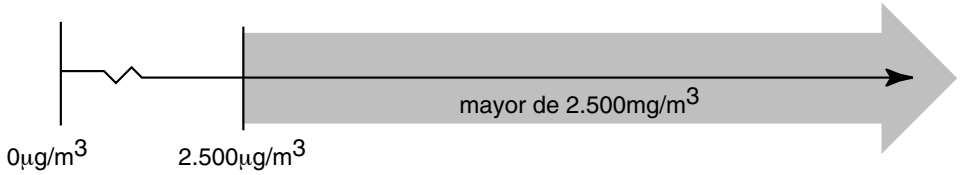


Las tareas específicas asociadas con la categoría de exposición presunta 2 son:

- Uso de mortero que contiene plomo
- Quemar plomo
- Romper remaches
- Limpieza con herramientas motrices sin sistema de recolección de polvo
- Actividades de limpieza donde se usan abrasivos secos desechables
- Movimiento y traslado de gabinetes de soplado abrasivo

Categoría 3

Tareas para las que se debe suponer que las exposiciones son mayores de 50x el PEL.



Las tareas específicas asociadas con la categoría de exposición presunta 3 son:

- Soplado abrasivo
- Soldadura
- Corte
- Quemar con antorcha

Figura 3-1. OSHA identifica las tres categorías de exposición presunta.

Notificación a los empleados

Se requiere que un empleador le notifique por escrito, dentro de 5 días laborales después de haber terminado las evaluaciones de los resultados que representan su exposición individual. Si un compañero de trabajo usaba un monitor de aire personal y el resultado de esa muestra era para representar su exposición, se le debe notificar por escrito.

Si las evaluaciones de exposición indican exposiciones a o arriba del PEL, el empleador también le debe notificar por escrito los resultados y las acciones correctivas que se tomarán para reducir su exposición a niveles inferiores al nivel de acción. El contratista también debe permitir que los trabajadores o sus representantes designados observen cualquier monitoreo de exposición al plomo de trabajadores que se esté conduciendo.

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

Antes de comenzar un trabajo que incluya la exposición al plomo, se requiere que el empleador establezca e implemente un **programa de cumplimiento** *por escrito*. Ese programa debe tratar elementos específicos que se resumen en la norma en 1926.62(e)(2). El programa por escrito debe incluir lo siguiente:

- Una descripción de cada actividad en la que se emite plomo al aire.
- Los procedimientos que se usarán para lograr el cumplimiento, incluyendo *controles de ingeniería*.
- Información sobre la tecnología que se considera que cumple con el PEL.
- Resultados del monitoreo del aire que identifican adónde se está liberando plomo al aire.
- Un cronograma para implementar el programa.
- Las prácticas del trabajo a ser usadas, incluyendo ropa de trabajo protectora, limpieza e instalaciones de higiene.
- Cualquier *control administrativo* que se pueda utilizar.
- Información sobre cómo informarán los sitios con contratistas o múltiples contratistas a los trabajadores sobre la exposición potencial al plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

El programa escrito también se tiene que proporcionar por pedido a los trabajadores afectados y a sus representantes. Se debe revisar y actualizar estos programas por escrito cada seis meses.

Además, el programa de cumplimiento debe asegurar inspecciones frecuentes y a intervalos regulares de los sitios de trabajo, materiales, y equipo efectuadas por una persona competente.

Persona competente

Una *persona competente* es alguien en el trabajo que es capaz de reconocer los peligros del plomo y que tiene la autoridad de tomar acciones correctivas para eliminar estos peligros.

MÉTODOS DE CUMPLIMIENTO

Los empleadores deben acatar los métodos de cumplimiento para asegurar que las exposiciones de los trabajadores se reduzcan a o mantengan al nivel PEL o a un nivel inferior. Estos métodos incluyen:

- Controles de ingeniería y de prácticas del trabajo
- Ventilación mecánica
- Controles administrativos
- Protección respiratoria
- Vestimenta y equipo de protección
- Limpieza
- Higiene

Controles de ingeniería o prácticas del trabajo

La norma OSHA requiere que su empleador siga ciertos pasos para reducir su exposición al plomo. Se debe seguir estos pasos en un orden especificado. Por ejemplo, su empleador no puede implemente proporcionar un respirador como una manera de reducir su exposición al plomo. El empleador debe implementar primero controles de ingeniería y de prácticas de trabajo para reducir las exposiciones. Si estas no son posibles o no son suficientes para reducir las exposiciones al nivel del PEL o menos, el empleador debe continuar usando estos métodos aún cuando se le pueda requerir que use un respirador.

Ventilación mecánica

Cuando se utiliza ventilación mecánica para controlar exposiciones al plomo, se la debe evaluar (probar e inspeccionar) para asegurar que mantenga su eficacia para controlar exposiciones.

Controles administrativos

Un método para limitar su exposición al plomo es limitar el tiempo que está expuesto. Por ejemplo, es posible que se le asigne a trabajo que incluya la exposición al plomo durante sólo cuatro horas diarias. A esto se le llama rotación en el trabajo. Si se usa un control administrativo de este tipo, se requiere que el empleador haga lo siguiente:

- Mantenga registros, incluyendo los nombres y los números de identificación de empleados afectados
- Identifique la duración del tiempo que se expuso a cada trabajador
- Registre los niveles de exposición de los trabajadores afectados

Estos pasos se toman para que se pueda verificar la utilidad del enfoque de programa de rotación.

Protección respiratoria

Los empleadores deben proporcionar respiradores gratis para usted cuando:

- La exposición al plomo excede el PEL.
- Los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo no reducen la exposición a valores inferiores el PEL.
- Usted pida uno.
- Se realicen tareas de las categorías 1, 2 y 3 de la exposición presunta. Los respiradores se utilizan como una medida de protección provisoria.

Se debe proveer respiradores purificadores de aire forzado (*Powered air purifying respirators, PAPR*) cada vez que usted pida uno, si el PAPR proporciona suficiente protección para la exposición.

Cuando se usan respiradores, el empleador debe tener un programa escrito de protección respiratoria que cumpla con la norma de respirador de OSHA bajo 29 CFR 1910.134. Esa norma requiere, además de otros requisitos, la prueba de aptitud y certificación médica de que el empleado puede usar de manera segura un respirador.

En la norma, bajo 1926.62(f)(2), se proporciona una tabla para la selección de respiradores para que el empleador pueda seleccionar el respirador correspondiente basado en el nivel de exposición.

© Laborers-AGC, April 2001

Ropa y equipo protector

Se exige que el empleador le proporcione ropa de protección cuando se produce cualquiera de los siguientes:

- Las exposiciones al plomo superan el PEL.
- Usted está expuesto a plomo que quede causar irritación de la piel o los ojos.
- Como protección provisoria al realizar tareas de categoria 1, 2, 3 de exposición presunta.

Se proveerá ropa y equipo de protección gratis para usted. La ropa y el equipo de protección incluyen cualiquier equipo de protección apropiado necesario para protegerle como, por ejemplo, lo siguente:

- Guardapolvo
- Guantes
- Sombreros
- Calzado y cubiertas desechables para zapatos
- Escudos para la cara
- Antiparras ventiladas

Se debe proporcionar ropa de protección que se pueda volver a usar a los trabajadores del programa mostrado en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. La norma especifica cuando se debe proporcionar ropa de protección que se puede volver a usar.

Nivel de exposición	Programa para proporcionar ropa de trabajo de protección que se puede volver a usar
Menos de (<) 200 µg/m^3	Semanal
Más de (>) 200 µg/m^3	Diario

La ropa de protección que se puede volver a usar como, por ejemplo, guardapolvos que se pueden volver a usar, se debe proporcionar limpia y seca a intervalos específicos basados en su nivel de exposición al plomo en el aire.

El empleador es responsable de limpiar, lavar, reparar, cambiar y desechar la ropa de protección que se puede volver a usar.

El empleador también debe asegurar que usted no use ropa o equipo contaminado del trabajo y que, después del trabajo, se quite dicha ropa y equipo solamente en las áreas para cambiarse proporcionadas. Nunca debe usar ropa contaminada con plomo cuando no está en el trabajo. El plomo de la ropa puede contaminar su vehículo así como su hogar, exponiendo potencialmente a los miembros de su familia al plomo.

No está permitido limpiar ropa ni equipo de protección usando aire comprimido, o sacudiéndolos, ni mediante otros métodos que liberarían plomo al aire.

Limpieza

La norma requiere que se mantenga todas las áreas de trabajo lo más libres de acumulaciones de plomo que sea práctico siguiendo buenas prácticas de limpieza. El método de limpieza preferido es con aspiradoras equipadas con filtros de aire de alta eficiencia para partículas (*HEPA*). No se permite palear ni barrer en seco o mojado a menos que se haya demostrado que la aspiración HEPA no es eficiente. No se puede usar aire comprimido para limpiar, a menos que se utilicen también sistemas especiales de ventilación para capturar el polvo generado por esta técnica. Un ejemplo es el soplado de superficies de concreto sometido a explosiones dentro de una estructura de contención que se ha diseñado para mantener bajos los niveles de polvo usando sistemas especiales de ventilación.

Instalaciones de higiene

La norma tiene varias provisiones para encargarse de las vías de ingreso del plomo distintas de la inhalación. Estas provisiones están diseñadas para protegerle contra la ingestión de plomo y de transportar plomo alrededor del sitio de trabajo y dentro de su hogar. Se incluye:

- Prohibiciones
- Áreas de vestuarios
- Duchas
- Instalaciones para comer
- Instalaciones para lavarse las manos

Prohibiciones

Se le prohibe que coma, beba, fume y que se aplique cosméticos en cualquier área de trabajo con niveles de plomo en el aire mayores que el PEL. No se permite tener alimentos, bebidas ni productos del tabaco en estas áreas de trabajo.

© Laborers-AGC, April 2001

Áreas limpias para cambiarse

Si se expuso al plomo a niveles mayores que el PEL, o si está realizando tareas que incluyan una exposición presunta al plomo, se deben proporcionar áreas limpias para cambiarse. Estas deben incluir áreas de almacenamiento separadas para la ropa y el equipo de protección y para la ropa de calle. El empleador es responsable de asegurar que no deje el trabajo usando ropa contaminada.

Duchas

Donde las exposiciones excedan el PEL, el empleador debe proporcionar instalaciones con duchas para los trabajadores expuestos donde sea factible. OSHA ha desarrollado directrices para suplir la norma que mejor definan el significado de factible. En la práctica, normalmente se proporcionan instalaciones portátiles de duchas en proyectos grandes relacionados al plomo. El empleador tiene que proporcionar jabón y toallas limpias para los trabajadores que se deben duchar al final del turno de trabajo. Es importante que usted se lave cuidadosamente el pelo pues es un punto importante de recolección de polvo y residuos de plomo. Donde no se proporcionen duchas, usted debiera lavarse y ducharse lo antes posible apenas llega a su casa y se debe poner ropa de calle limpia.

Instalaciones para comer

Se debe proporcionar áreas para comer o comedores para los trabajadores expuestos a niveles mayores que el PEL. Antes de usar estas instalaciones, lávese las manos y la cara antes de comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos. No debe ingresar en el área usando ropa contaminada.

Instalaciones para lavarse las manos

Los empleadores deben proporcionar instalaciones para lavarse las manos para los trabajadores expuestos al plomo. Donde no se proporcionen duchas, se requiere que el empleador asegure que todos los trabajadores expuestos usen las instalaciones para lavarse las manos y la cara antes de dejar el sitio de trabajo.

VIGILANCIA MÉDICA

La vigilancia médica es una provisión importante de la norma OSHA. El plomo que se inhala o ingiere termina en la sangre. Por lo tanto, el programa de vigilancia médica se enfoca en la determinación del nivel de plomo en la sangre de un trabajador. Si su nivel de plomo en la sangre (blood lead level, BLL) aumenta, es posible que las medidas protectoras usadas en el trabajo con plomo no sean adecuadas. Los requisitos de la vigilancia médica de la norma son complejos. La siguiente información resalta las áreas importantes para usted.

Vigilancia inicial

Su BLL determina la vigilancia inicial. A esto con frecuencia se le llama monitoreo biológico. Se requiere la determinación inicial si usted estuvo expuesto a o arriba del nivel de acción durante cualquier día, o si está realizando trabajo con plomo cubierto por cualquiera de las tres categorías de trabajo de exposición presunta. Su empleador tiene que hacer que se determine su BLL antes de, o no después del segundo día de exposición al plomo. Esta es una prueba crítica porque establece su BLL de línea de base. Cualquier prueba BLL futura indicará entonces si se ha sobreexpuesto. Cualquier aumento en su BLL mayor que el nivel que tenía cuando comenzó el trabajo indicará que se ha sobreexpuesto. Todos los laboratorios que hacen pruebas para determinar niveles de plomo deben estar aprobados por OSHA.

También se requiere el monitoreo biológico cada 2 meses durante el trabajo con exposición al plomo durante los primeros 6 meses, y después de eso cada 6 meses para los trabajadores expuestos al plomo al valor del nivel de acción o mayor durante más de 30 días por año. Si su BLL es de 40 microgramos por decilitro (μg/dl), o más, se debe continuar con el monitoreo biológico cada 2 meses hasta que su BLL baje a menos de 40 μg/dl.

Si dos BLL tomados a no más de 2 semanas entre ellos están a o arriba de 50 μg/dl, usted califica para la protección por traslado por orden médica (*medical removal protection, MRP*). Si está cubierto por las provisiones de MRP, se determinará su BLL mensualmente hasta que el nivel de plomo baje a 40 μg/dl o menos.

Se requiere que su empleador le notifique por escrito los resultados de la prueba de su BLL dentro de 5 días laborales de la fecha de recepción de los datos del laboratorio. Si su BLL excede el nivel de activación de MRP, su empleador también le debe asesorar sobre las protecciones del MRP.

En la norma hay otras provisiones con respecto a la vigilancia médica. Por ejemplo, ellas incluyen su derecho a tener una segunda opinión médica y ser examinado a cuenta del empleador si usted no está de acuerdo con las conclusiones del médico original. En la norma a este proceso se le llama “revisión de múltiples médicos”.

© Laborers-AGC, April 2001

Organigramas de vigilancia médica

El organigrama ilustrado en las Figuras 3-2 y 3-3 resume los requisitos de vigilancia médica bajo la norma OSHA del plomo.

Exámenes médicos

Los exámenes incluyen un examen efectuado por un médico licenciado de acuerdo a los criterios establecidos en la norma. El empleador tiene que ofrecer exámenes a médicos a los trabajadores expuestos a o arriba del nivel de acción durante más de 30 días en cualquier período de 12 meses consecutivos de acuerdo al siguiente programa:

- Anualmente para cada trabajador cuyo BLL haya estado a o arriba de 40 μg/dl durante los últimos 12 meses.
- Cuando un trabajador presenta signos o síntomas asociados con el envenenamiento de plomo.
- Cuando una trabajadora está embarazada.
- Cuando un trabajador busca consejo médico con respecto a los efectos actuales o pasados del plomo en su capacidad de tener niños sanos.
- Cuando un trabajador tiene dificultades para respirar al usar un *respirador*.
- Si es médicamente apropiado para los trabajadores retirados de la exposición al plomo debido a riesgos para la salud o después de una determinación médica final.

Los exámenes médicos se le deben ofrecer gratis y a horas y en lugares razonables. Un empleador **sólo** tiene derecho a recibir la opinión médica por escrito del médico con respecto a si usted tiene una condición que podría poner a su salud en mayor riesgo debido a la exposición al plomo. El empleador le debe proporcionar una copia de esta opinión médica. El médico no puede revelar a su empleador otra información que no está relacionada con la exposición al plomo.

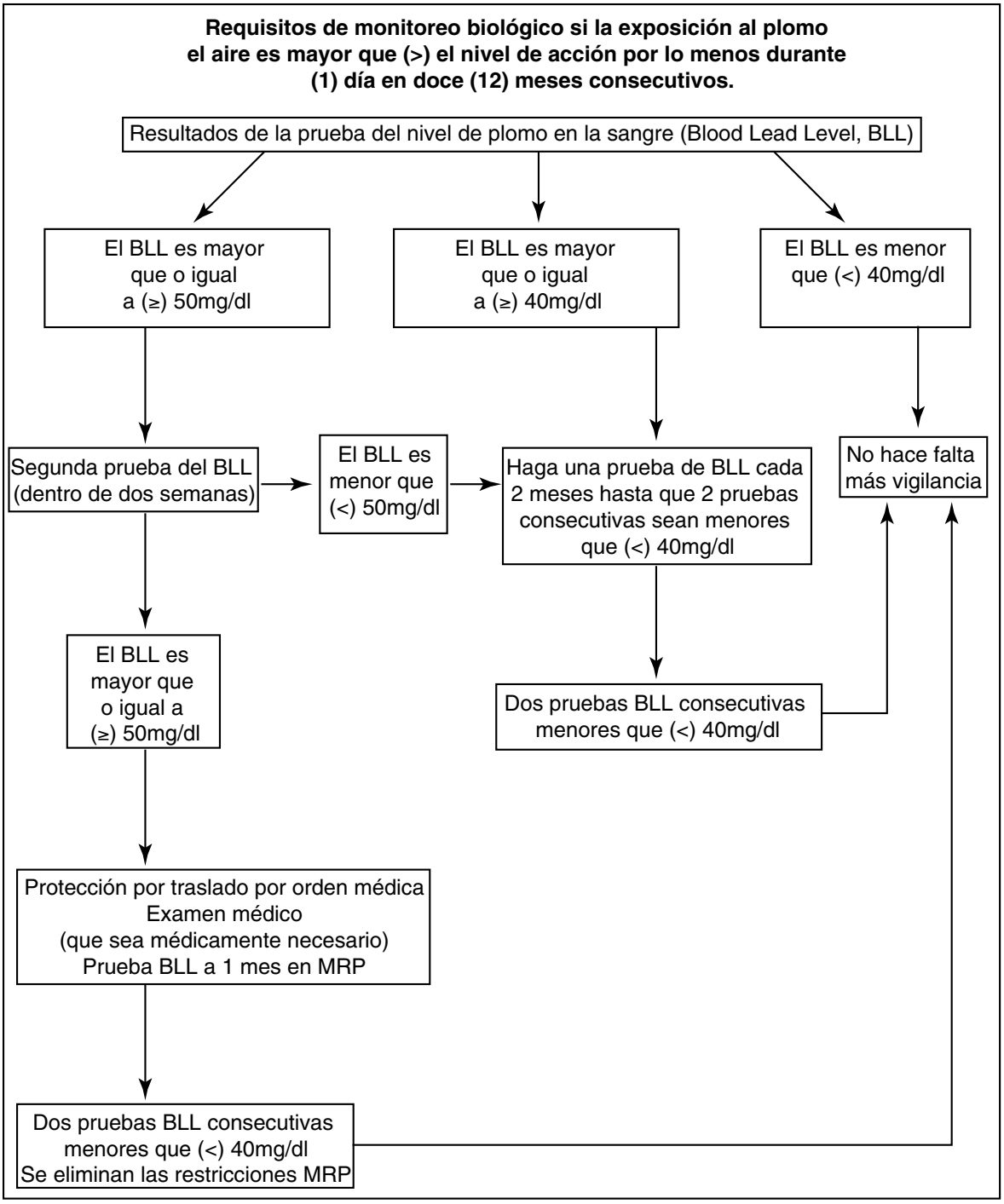


Figura 3-2. La vigilancia médica incluye requisitos específicos si usted está expuesto a un nivel mayor que el de acción durante 1 día en 12 meses consecutivos.

© Laborers-AGC, April 2001

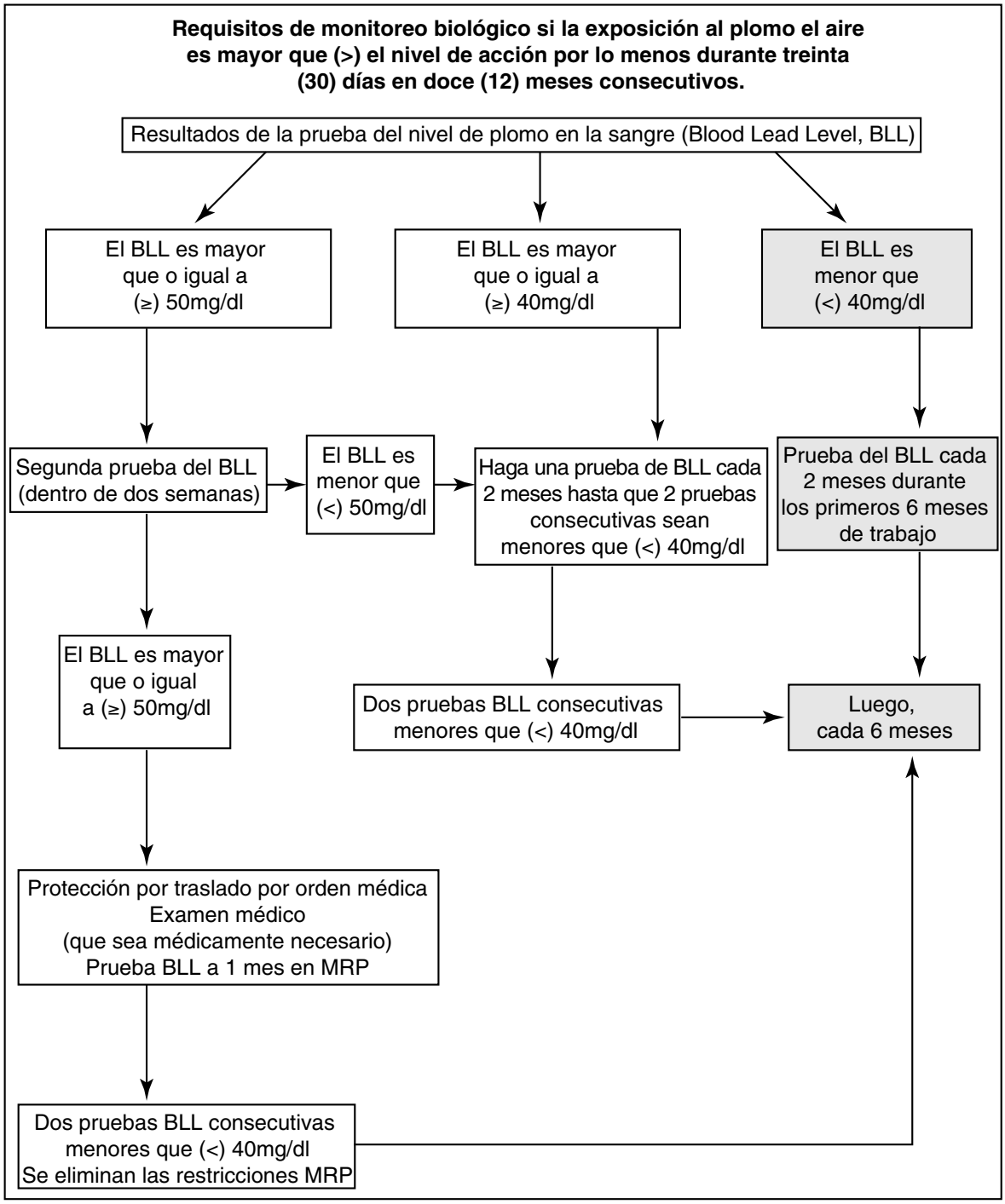


Figura 3-3. La vigilancia médica incluye requisitos específicos si usted está expuesto a un nivel mayor que el de acción durante 30 días en 12 meses consecutivos.

PROTECCIÓN POR TRASLADO POR ORDEN MÉDICA

Si su BLL está a 50 μg/dl o es mayor, su empleador debe proporcionar otra prueba del nivel del plomo en la sangre dentro de 2 semanas. Si el resultado de la segunda prueba también es de 50 μg/dl o mayor, usted califica para el traslado por orden médica (MRP). Esto quiere decir que se le debe retirar de cualquier trabajo con exposiciones al plomo a o arriba del nivel de acción (30μg/m^3) hasta que su BLL baje a menos de 40 μg/dl en dos pruebas de sangre simultáneas.

Si el empleador no tiene otro trabajo para usted que no incluya la exposición al plomo, el empleador le debe pagar sus beneficios de MRP. Estos beneficios mantienen el total de sus ingresos, antigüedad, y otros derechos de los empleados y beneficios durante un período de hasta 18 meses o hasta que su BLL baje a menos de 40 μg/dl en dos pruebas BLL consecutivas. Si un empleador le transfiere a un trabajo que no incluye la exposición al plomo, no se puede reducir sus ganancias, antigüedad ni beneficios. Estas protecciones se aplican durante el tiempo que continúe el trabajo que estaba realizando.

Si presenta una solicitud de compensación de los trabajadores mientras se encuentra en MRP, la cantidad que el empleador le debe pagar se reduce en la misma cantidad del pago de su compensación.

La sección de MRP de la norma es mucho más detallada que la presentada aquí. Sin embargo, esta subsección cubre las protecciones básicas que se le garantiza si está sobreexpuesto al plomo en el trabajo. Si está cubierto por las provisiones del MRP, debe acceder a que se le haga una determinación del contenido de plomo en la sangre una vez por mes hasta que su BLL baje a menos de 40 μg/dl o termine el período de 18 meses.

INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL EMPLEADO

La norma requiere que su empleador proporcione capacitación antes de la asignación del trabajo si:

- Se verá expuesto al plomo a un nivel igual o mayor que el nivel de acción durante cualquier día.
- Posiblemente esté expuesto a compuestos del plomo que causan irritación de la piel y los ojos.

Se requiere capacitación anual para los empleados que están sujetos a la exposición al plomo a o arriba del nivel de acción durante un día. La norma especifica los elementos mínimos

© Laborers-AGC, April 2001

que se debe cubrir en el programa de capacitación. Sin embargo, no se especifica una cantidad mínima de horas de capacitación.

Nota: Los detalles para la capacitación de los trabajadores (horas mínimas y temas) se regulan bajo la Sección 402 de la ley TSCA. La Sección 402 de la TSCA autorizó a la EPA a desarrollar requisitos específicos para la capacitación de trabajadores. Estas normas se encuentran en 40 CFR Parte 745, *Lead Requirements for Lead-Based Paint Activities in Target Housing and Child-Occupied Facilities*.

El empleador también debe cubrir los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo que se usarán en el trabajo específico así como el programa de cumplimiento por escrito. Esta capacitación es específica para el sitio. La norma también requiere capacitación bajo la norma Hazard Communication Standard, 29 CFR 1926.59 de OSHA.

El programa de capacitación para trabajadores excede los requisitos de la norma para los materiales básicos que se debe cubrir.

AVISOS

Se requiere que el empleador coloque los avisos mostrados en la Figura 3-4 en cada área de trabajo donde la exposición al plomo del empleado es mayor que el PEL.

ADVERTENCIA
ÁREA DE TRABAJO CON PLOMO
VENENO
NO FUMAR NI BEBER

Figura 3-4. Este aviso se debe colocar en áreas de trabajo donde la exposiciones mayor que el PEL.

MANTENIMIENTO DE REGISTROS

Se requiere que su empleador establezca y mantenga registros exactos incluyendo:

- Monitoreo de la exposición
- Vigilancia médica
- Extracciones médicas
- Datos objetivos usados para establecer la base para evitar el requisito de conducir el monitoreo inicial de la exposición

Todos estos registros deben estar a su disposición y a disposición de su representante designado entre otros, sin interesar si Ud. es un empleado o un ex empleado. El empleador no puede cobrar el costo de copiar los materiales. Todos estos registros están a su disposición bajo la norma Acceso a registros de exposición y médicos de los empleados *(Access to Employee Exposure and Medical Records)* de OSHA en 29 CFR 1926.33.

Cuando deja un trabajo, es importante que pida **por escrito** que se le envíen sus registros a su médico familiar o a otra persona designada por usted. La Figura 3-5 es una muestra de una carta de autorización para dar a conocer la información de la historia clínica del empleado a un representante designado.

APÉNDICES DE LA NORMA PROVISIONAL DE OSHA PARA EL PLOMO

Hay cuatro apéndices de la norma que proporcionan más información sobre procedimientos y métodos para cumplir con la norma. El apéndice A proporciona una discusión importante sobre los peligros del plomo sobre la salud (Apéndice A 1926.62 (II). Usted debiera dedicar el tiempo necesario para leer este material, que se proporciona en la sección de Normas de este manual de capacitación.

© Laborers-AGC, April 2001

Yo, _____ (nombre completo del trabajador/paciente), autorizo mediante la presente a _____ (persona u organización que tiene la registros médicos) a entregar a _____ (persona u organización autorizada a recibir la registros médicos) la siguiente información médica de mi registros médicos personal:

_____

_____

(Describa generalmente la información que desea entregar)

Doy mi autorización para que se use esta información médica para los siguientes fines:

_____

_____

pero no autorizo que se haga otro uso de la misma ni que se vuelva a difundir esta información.

(Nota: Abajo se proporcionan renglones adicionales para que pueda escribir restricciones adicionales sobre esta carta de autorización, si desea hacerlo. Usted puede, sin embargo, dejar estas líneas en blanco. Por otra parte, es posible que quiera (1) especificar una fecha particular de expiración de esta carta (si es menos de un año); (2) describir la información médica a ser creada en el futuro que usted quería que sea cubierta por esta carta de autorización; o (3) describir partes de la información de su registros médicos que no desea que se divulgue como resultado de esta carta.

_____

_____

_____

_____

_____

Nombre completo del empleado o de su representante legal

_____

Firma del empleado o de su representante legal

_____

Fecha de la firma

Figura 3-5. Hace falta una carta de autorización para dar a conocer su historia clínica.

OTRAS ENTIDADES REGULATORIAS GUBERNAMENTALES

Otras entidades gubernamentales, incluyendo la EPA y la Comisión de Protección al Consumidor (Consumer Product Safety Comisión, *CPSC*), tienen responsabilidades regulatorias para temas del plomo que se tratarán brevemente en esta subsección.

Agencia de la Protección al Medio Ambiente de los EE.UU. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA)

La Agencia de la Protección al Medio Ambiente de los EE.UU. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) tiene la responsabilidad de los temas del medio ambiente, incluyendo las normas sobre contaminación del aire, del agua y la disposición de residuos sólidos, y del agua potable. La EPA frecuentemente trabaja estrechamente con entidades estatales que hacen cumplir normas estatales que por lo menos son equivalentes a las normas federales.

La EPA ha emitido normas que requieren la capacitación y la certificación de trabajadores, supervisores y contratistas ocupados en trabajos residenciales con plomo. Actualmente se están desarrollando los requisitos de capacitación para el trabajo relacionado con el plomo en puentes, estructuras de acero y edificios comerciales, aún cuando no se ha declarado una fecha de emisión anticipada.

Aire

La EPA ha establecido el plomo como un contaminante nacional principal con una norma de calidad del aire ambiente para el plomo de 1.5 $\mu g/m^3$, promediado durante un trimestre calendario.

Además, la EPA tiene una norma para el aire ambiente de partículas para partículas muy pequeñas con un tamaño menor de 10 micrones (llamada PM-10) que no puede exceder 150 $\mu g/m^3$ promediado durante un trimestre calendario. El trabajo en proyectos de disminución de plomo puede causar problemas de aire o suelo con las partículas de plomo provenientes de la ventilación sin controlar de un área de trabajo. Se recomienda el uso de filtración HEPA del aire descargado al exterior.

Residuos

La EPA ha designado el plomo y los compuestos del plomo (no especificado de otra manera) como componentes peligrosos de residuos sólidos. La EPA lista cantidades que se pueden informar para el plomo y para varios de sus componentes en una libra.

Bajo una ley federal llamada Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (Resource Conservation and Recovery Act, RCRA), se ha dado a la EPA la responsabilidad de regular desechos peligrosos. La EPA clasifica un desecho

© Laborers-AGC, April 2001

como peligroso basada en si el producto está específicamente listado como *desecho peligroso* o si el desecho tiene características peligrosas, como toxicidad o corrosividad.

Los desechos generados con el trabajo de disminución del plomo se pueden calificar como peligrosos. Por ejemplo, es posible que el material abrasivo de soplado usado que contiene pintura de plomo sea un desecho que la EPA considera peligroso. Para los desechos que contienen plomo, la EPA requiere que se realice una prueba específica en los desechos, el procedimiento de filtrado de la característica de toxicidad *(toxicity characteristic leaching procedure, TCLP)*, para determinar cuanto plomo se filtra afuera de los desechos. Los desechos se consideran peligrosos cuando filtran 5 miligramos de plomo por litro (5 mg/litro) o más usando la prueba TCLP. El desecho peligroso se debe manejar, almacenar y desechar siguiendo las normas EPA para los desechos peligrosos.

Al realizar la disminución de plomo, es posible que el contratista se convierta en un generador de desechos peligrosos bajo las normas de la EPA. Cada contratista debe determinar si el desecho que se está generando en el trabajo es un desecho peligroso y cómo se lo debe descartar correctamente.

Comisión de Protección al Consumidor de los EE.UU. (U.S. Consumer Product Safety Comisión, CPSC)

Comisión de Protección al Consumidor de los EE.UU. (U.S. Consumer Product Safety Comisión, CPSC) es responsable de establecer y hacer cumplir normas federales de seguridad para elementos consumibles de uso general del público, incluyendo la pintura que un contratista usaría para volver a pintar una superficie en la que se disminuyó el plomo. En 1977, la CPSC limitó la cantidad de plomo en la mayoría de las pinturas a un 0,06 por ciento.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 3 - HOJA DE TAREA

1. Defina las siguientes siglas:

   EPA _____

   OSHA _____

   PEL _____

   MRP _____

   CPSC _____

2. Mencione cuatro condiciones que Title X (Título X) define como peligros de la pintura con base de plomo.

   _____

   _____

   _____

   _____

3. Mencione los tres objetivos de la Sección 402 de la ley TSCA.

   _____

   _____

   _____

4. Mencione las cuatro tareas que debe efectuar un empleador si Ud. se lo expone al plomo y Ud. está cubierto bajo la Norma Provisional de OSHA para el Plomo en la Construcción (OSHA Interim Lead Standard for Construction) (29 CFR 1926.62)

   _____

   _____

   _____

   _____

5. Defina la protección por traslado por orden médica y describa cómo funciona.

_____

_____

_____

_____

6. Complete la tabla siguiente.

Categoría de la exposición presunta	Rango de la exposición presunta	Tareas específicas asociadas con la categoría de exposición presunta
1		
	Mayor de 500mg/m^3, no en exceso de 2.500mg/m^3	
		Soplado abrasivo, soldadura, corte, quemar con antorcha

7. Mencione el nivel de acción y los límites aceptables de exposición bajo la Norma Provisional de OSHA para el Plomo en la Construcción (OSHA Interim Lead Standard for Construction) (29 CFR 1926.62).

Nivel de acción _____

Límite de exposición permisible
(Permissible exposure limit, PEL) _____

© Laborers-AGC, April 2001

8. Mencione tres prácticas que están prohibidas por OSHA en un área de plomo regulada.

_____

_____

_____

9. ¿Con qué frecuencia debe probar un empleador el BLL de los empleados que están expuestos al plomo a un nivel superior al de acción durante 30 días o más por año? Suponga que todos los resultados de las pruebas de BLL son menores de 40 μg/dl.

_____

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

4

Title

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 4, usted podrá:

1. Definir los siguientes términos:

   Concentración máxima del uso
   Factor de protección
   Prueba cuantitativa de ajuste
   Prueba cualitativa de ajuste
   Prueba y certificación

2. Definir las siguientes siglas:
   APR
   HEPA
   IDLH
   NIOSH
   PAPR
   PPE
   SAR
   SCBA
   TC

3. Mencionar el PPE utilizado por los trabajadores dedicados a la disminución de plomo.

4. Mencionar cinco clases de respiradores y sus factores de protección.

5. Mencionar los siete límites de respiradores purificadores de aire.

6. Mencionar las tres desventajas del respirador con suministro de aire.

7. Mencionar las dos desventajas de los SCBA.

© Laborers-AGC, April 2001

Procedimientos operativos estándar

1. Procedimiento operativo estándar 1 – APR de media cara
   Inspección de un APR de media cara.
   Para ponerse un APR de media cara.
   Realización de una comprobación con presión negativa con el APR de media cara.
   Realización de una prueba de presión positiva con el APR de media cara.
   Limpieza,higienización y mantenimiento de un APR de media cara.

2. Procedimiento operativo estándar 2 – APR de cara completa
   Inspección de un APR de cara completa.
   Para ponerse un APR de cara completa.
   Realización de una comprobación con presión negativa con el APR de cara completa.
   Realización de una comprobación con presión positiva con el APR de cara completa.

3. Procedimiento operativo estándar 3 – Prueba cualitativa de ajuste IAA
   Complete una prueba cualitativa de ajuste con acetato de isoamilo.

4. Procedimiento operativo estándar 4 – Humo irritante
   Complete una prueba con humo irritante.

5. Procedimiento operativo estándar 5 – Ponerse y quitarse
   Ponerse un PPE.
   Quitarse un PPE.

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

El equipo de protección personal (PPE) es cualquier ropa o dispositivo utilizado para evitar el contacto con y la exposición a peligros en el lugar de trabajo. Estos peligros pueden ser químicos o no químicos. Ejemplos de PPE incluyen:

- Respiradores
- Guantes
- Trajes de protección tales como Tyvek®
- Botas
- Cascos duros
- Lentes de seguridad

El tema del PPE es más complicado porque no existe un solo tipo de equipo que proteja contra todas las situaciones de exposición. Para poder escoger el tipo de equipo correcto se necesita que el higienista industrial conozca al detalle el tipo de exposición.

Es muy importante contar con el PPE para efectuar un trabajo seguro de disminución de plomo. Ya que los trabajadores dedicados a la disminución de plomo son los que están más relacionados a los peligros por suspensión en el aire, esta sección se centra en los respiradores.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Un respirador es una pieza de equipo que reduce las exposiciones al limitar la inhalación de contaminantes en el aire. Existen muchos tipos diferentes de respiradores, todos útiles según las situaciones específicas. Los respiradores están compuestos por una pieza facial hermética a los contaminantes y un dispositivo que proporciona aire puro:

1. Respirador purificador de aire – Usa filtros para purificar el aire.
2. Respirador con suministro de aire atmosférico – Proporciona un suministro de aire puro desde un tanque o manguera.

Los respiradores se distinguen entre sí teniendo en cuenta magnitud de la protección. Una máscara de papel protege menos que el respirador de un bombero que tiene un tanque de aire. Los higienistas industriales han desarrollado un sistema de puntuación para clasificar diferentes tipos de respiradores. Se le ha dado un puntaje a cada respirador basándose en la magnitud de la de protección que ofrecen. Este puntaje es conocido como un *factor de protección (PF).*

Factores de protección

La clave para entender la protección de un respirador es darse cuenta que todos ellos se filtran en cierto grado. La cantidad de filtración depende de qué tan bien se adhiera la pieza facial a la cara. Una filtración en la pieza facial significa que puede ingresar aire contaminante. Estas fugas comprometen la protección del respirador. El respirar aire contaminado puede producir efectos adversos para la salud dependiendo del tipo y cantidad de contaminante.

Los respiradores se prueban para ver si tienen filtración midiendo los niveles contaminantes fuera y dentro del respirador. Usando el porcentaje de estas dos mediciones se calcula un PF. Un PF se basa en la hipótesis de que el respirador funciona adecuadamente, que se utiliza correctamente y que le queda bien a la persona que lo está utilizando. La figura 4-1 muestra como se calcula un PF.

El PF se calcula dividiendo:

$$PF = \frac{\text{Concentración de contaminante en el aire fuera del respirador}}{\text{Concentración dentro del respirador}}$$

$$PF = PF = \frac{500\ \mu g/m^3 \text{ (concentración de plomo afuera del respirador)}}{50\ \mu g/m^3 \text{ (concentración de plomo adentro del respirador)}}$$

PF = 10

$\mu g/m^3$ = microgramos por metro cúbico

Figura 4-1. Este cálculo se usa para determinar el PF.

REl margen de los PF de un respirador va de 5 a 10 000. **Mientras más bajo sea el PF, más baja es la protección. Mientras más alto sea el PF, mayor será la protección.**

El objetivo de un respirador es reducir la cantidad de contaminante en el aire dentro del respirador a por debajo del *límite de exposición permisible (PEL)* establecido por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales (OSHA). La aplicación práctica del PF para los trabajadores de plomo puede resumirse a: ¿Qué nivel de contaminante externo puede reducir el respirador?

- Un respirador con un PF de 25 reduce su exposición 25 veces, o a 1/25 del nivel externo.Por lo tanto, si el nivel de contaminación fuera del respirador es de 100 $\mu g/m^3$, la concentración de plomo dentro del respirador es de 4 $\mu g/m^3$. Si el PEL para el contaminante es menor que 4 $\mu g/m^3$, la exposición sería excesiva. Un PF de 25 quiere

© Laborers-AGC, April 2001

decir que el respirador sólo se puede usar en exposiciones que son hasta 25 veces mayores que el PEL.

- Un respirador con un PF de 10 000 reduce la exposición 10 000 veces. El nivel de contaminante dentro del respirador puede ser 1/10 000 del nivel externo.

No se quite el respirador mientras se encuentra en una área contaminada. Se reducirá el PF del respirador. Incluso una exposición breve puede reducir el PF de manera significativa. Por ejemplo, el PF proporcionado por un SCBA es 10 000 pero:

- Si se quita el respirador por 3 minutos en una hora (5% del tiempo), equivale a reducir el PF de 10 000 a 100.

- Si se quita el respirador por 6 minutos en una hora (10% del tiempo), el PF se reducirá a 10.

Recuerde: Mientras más bajo sea el PF, más baja es la protección. Mientras más alto sea el PF, mayor es la protección.

Guías de exposición

Es importante considerar la exposición cuando se trabaja con sustancias peligrosas tales como plomo. Se usan las guías de exposición para informar a los trabajadores de los peligros y los límites de exposición y para tomar decisiones con respecto a la exposición del trabajador a los peligros por contaminantes en el aire.

Cuando el trabajador puede identificar un contaminante así como su concentración en el aire en el sitio de trabajo, se pueden aplicar las guías de exposición específicas. Las dos guías de exposición usadas más comúnmente para los niveles de concentración son:

1. Límite permisible de exposición, establecido por OSHA.

2. Valor límite umbral, establecido por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales *(ACGIH)*.

Los límites de exposición química se deben enumerar en una *hoja de datos de seguridad de los materiales de un producto (MSDS)*. Estos límites pueden aparecer también en las etiquetas de los productos.

Calcule el MUC para un APR de cara completa usado en la disminución del plomo:
MUC = PF x PEL

PEL para plomo = 50 µg/m^3
PF de respirador de cara completa = 50

MUC = 50 µg/m^3 x 50
= 2 500 µg/m^3

Un respirador de cara completa no puede utilizarse en atmósferas con una concentración de plomo mayor que 2 500 µg/m^3

Figura 4-2. El MUC para el plomo se calcula multiplicando el PF por el PEL.

RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE

Los respiradores purificadores de aire (APR) limpian el aire que respira al eliminar o filtrar los contaminantes. Cuando inhala, el aire contaminado entra en el respirador a través de un filtro o cartucho adherido a la pieza facial. El filtro o cartucho extrae el contaminante del aire antes de que entre a la pieza facial a través de la válvula de inhalación. Cuando exhala, el flujo de aire va en sentido contrario. El aire de los pulmones sale del respirador a través de una válvula separada denominada válvula de exhalación.

Importante: Los APR deben usarse sólo cuando el nivel de oxígeno en el lugar de trabajo está sobre el 19,5 por ciento.

Respiradores de presión negativa

Los APR son denominados, comúnmente, respiradores de presión negativa. Dependen de la fuerza del pulmón para pasar el aire a través de los filtros. La succión creada cuando un trabajador inhala, absorbe aire al respirador. Esta succión crea una presión negativa momentánea dentro de la pieza facial. La presión negativa trae contaminantes a la pieza facial a través de filtraciones y sellados no herméticos. Durante la espiración, se suelta el aire y se crea una presión positiva en la pieza facial.

Máscaras de papel desechables y máscaras de un cuarto

Muchos trabajadores conocen las máscaras de papel desechables. Las pruebas de laboratorio hechas con maniquíes demuestran que estas máscaras tienen un PF de 5 a 10. La filtración para este tipo de máscara es demasiado severa cuando se trabaja en disminución de plomo. El papel de una máscara desechable sólo detiene partículas grandes de polvo. Los gases, polvos finos y vapores tales como plomo, atraviesan el papel. **Las máscaras desechables de papel no se usan en las operaciones de disminución de plomo.**

© Laborers-AGC, April 2001

Límites de exposición permisibles

Los límites de exposición permisibles *(PEL)* son principios legales para concentraciones en el aire de sustancias reguladas. Estos principios establecen los límites sobre la exposición por inhalación de un trabajador o la cantidad de sustancia que un trabajador puede inhalar sin causar daño. El PEL para plomo es 50 microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$) de aire promedio en un período de 8 horas.

Los PEL se establecen por OSHA y son los únicos límites legalmente exigibles. Esto significa que por ley, los empleadores deben mantener la exposición de un trabajador por debajo del PEL. Por ejemplo, la norma de plomo de OSHA requiere que los empleadores deben seleccionar el respiradero que mantiene la concentración de plomo dentro del respirador por debajo de 50 $\mu g/m^3$ de aire.

Valores umbrales límites

Los valores umbrales límites (TLV) se establecen por la ACGIH. Estos se basan en la mejor información disponible a partir de la experiencia industrial, estudios humanos experimentales y estudios en animales. La base sobre la cual se establecen estos valores puede variar de producto uno a otro producto químico. Los TVL sirven sólo como guía y no se exigen son legalmente. Cada año se publica una lista revisada de los TVL, lo cual hace que estos estén más actualizados que los PEL.

Representación de los limites de exposición

Existen muchas maneras de representar los límites de exposición. Sin embargo, para esta sección, sólo se abarcara el promedio ponderado de tiempo.

El promedio ponderado de tiempo (TWA) es la concentración promedio de una sustancia en un área con un turno de trabajo de más de 8 horas de una semana de trabajo de 40 horas. Para determinar un TWA se junta los niveles de exposición de un turno de trabajo y luego se calcula el promedio por 8 horas.

Concentración máxima del uso

La concentración máxima del uso (MUC) es aquel nivel de contaminantes que, si se excede, provocará que un trabajador esté expuesto más allá del PEL debido a una filtración en el respirador. La MUC es la concentración más alta de contaminantes en la cual un respirador puede ser usado sin peligro alguno. En ningún momento debe utilizarse un respirador dentro de un ambiente que exceda la MUC.

La MUC se calcula multiplicando el PF por el PEL. La figura 4-2 muestra cómo calcular la MUC para plomo.

Típicamente, la máscara de un cuarto es una máscara de caucho que encaja desde la nariz hasta el mentón. Utiliza filtros de tela o cartucho y tiene un PF de 5. **Las máscaras de un cuarto no se usan en los trabajos de disminución de plomo.**

APR de media de cara

Los APR de media de cara son el tipo de respirador mínimo que se puede usar en los trabajos de disminución de plomo y sólo en casos de niveles de exposición mínimos. Este respirador puede ser de caucho o plástico. Va desde la nariz hasta más abajo del mentón (Figura 4-3). La forma que tiene este respirador hace que se estime un PF de 10. Para que un higienista industrial apruebe el uso de este tipo respirador, éste debe saber con precisión el nivel de exposición de plomo que se producirá y cuánto aumentarán estos niveles.

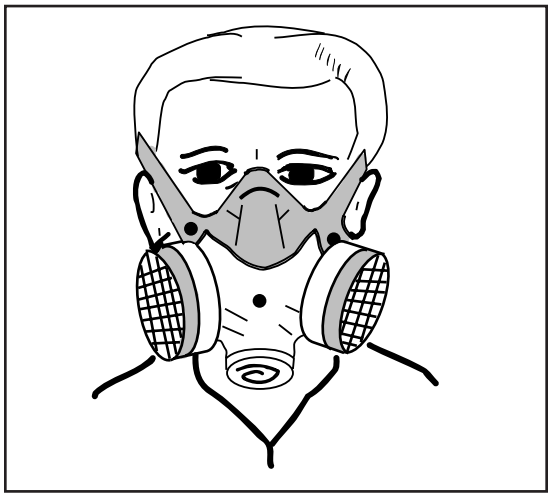


Figura 4-3. El APR de media cara es el tipo mínimo de respirador usado para el trabajo de disminución de plomo.

En el siguiente ejemplo se calcula el MUC para el plomo para un APR de media cara.

PEL para plomo	=	50 µg/m^3
PF de media cara	=	10
MUC = (50 µg/m^3) x (10)	=	500 µg/m^3

Los APR de media cara no pueden usarse cuando los niveles de plomo en el aire son mayores que 500 µg/m^3. Por encima de este nivel, estará expuesto por encima del PEL.

© Laborers-AGC, April 2001

Un respirador APR de cara completa está hecho de caucho o plástico. Este cubre toda la cara comenzando desde la frente y bajando por las sienes y los ojos hasta debajo del mentón (Figura 4-4). Los APR de cara completa tienen un PF de 50, lo que significa que están aprobados para concentraciones de plomo mayores a 500 µg/m^3. Este valor es más alto que un APR de media cara porque es más fácil lograr un mejor sellado desde la frente que desde la nariz. También, el respirador se mantiene en su lugar con mayor seguridad porque tiene un arnés en vez de ligas.

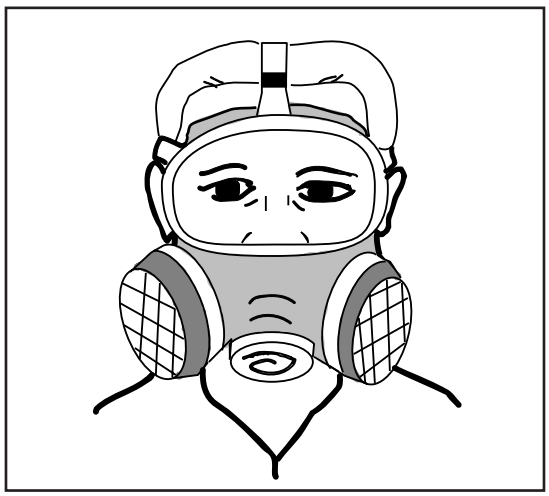


Figura 4-4. Un APR de cara completa cubre toda la cara.

El APR de cara completa usa los mismos tipos de filtros que el APR de media cara, de modo que tiene las mismas desventajas. Este protege los ojos, aunque tiene una tendencia a empañar. Algunos APR de cara completa pueden usar filtros que van a la altura del mentón, en el pecho o montados en la espalda tipo cánister. A pesar de que los APR de cara completa protegen más que los de media cara, todavía no ofrecen protección suficiente como para ser usados en condiciones IDLH.

Respiradores purificadores de aire de tipo forzado

El respirador purificador de aire de tipo forzado *(PAPR)* usa el mismo tipo de pieza facial y filtros que el APR de cara completa (Figura 4-5). Además, el PAPR tiene un soplador pequeño, de poco peso y que funciona con baterías, el cual hace pasar aire a través de los filtros y hacia la pieza facial. Es más cómodo utilizar un PAPR porque la respiración se hace más fácil. Además, el soplador mantiene una presión ligeramente positiva dentro de la pieza facial. Por esta razón, las fugas de un sello imperfecto tienden a ser externas. Se dice que el respirador está sometido a presión o tiene una presión positiva.

Como el PAPR sella la cara de la misma manera que el APR de cara completa, OSHA le asigna un PF de 50.

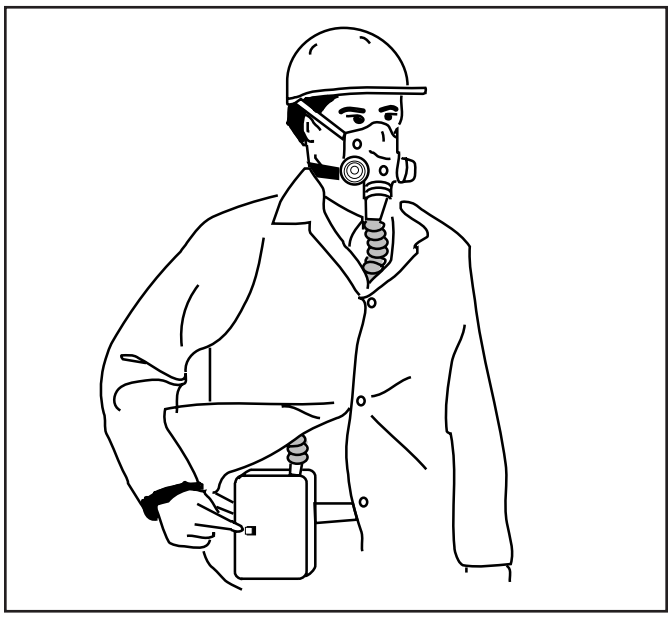


Figura 4-5. Un respirador purificador de aire de tipo forzado tiene un soplador que funciona con baterías.

Aunque el PAPR es mejor que el APR de cara completa, éste tiene dos desventajas:

- Si las baterías están parcialmente descargadas, esto provocaría que el motor del ventilador no tenga tanta fuerza. Las baterías deben sólo usarse para un turno completo y luego cargarlas durante 8 horas. Las unidades de PAPR tienen un pequeño medidor de flujo que permite al trabajador probar el flujo de aire y de paso la carga de la batería.

- Bajo condiciones de trabajo pesado, un trabajador puede usar más aire que el que proporciona el PAPR. Esto crea una presión negativa en la máscara. Esta condición se denomina *sobre respiración* de un PAPR. Al respirar excesivamente en un PAPR, disminuirá el nivel de protección del respirador.

Como resultado de estas desventajas, el NOISH ha asignado a los PAPR un PF de 50.

© Laborers-AGC, April 2001

Algunos PAPR usan capuchas holgadas y cascos en vez de piezas faciales. Aunque estas capuchas son confortables, protegen menos. El NIOSH recomienda un PF de 25 para los PAPR con capuchas holgadas.

A menudo, el NIOSH recomienda menos PF para los PAPR que OSHA, mostrando que existe cierto desacuerdo entre agencias. Sin embargo, OSHA es una agencia reguladora y, por lo tanto, sus clasificaciones se exigen legalmente, mientras que los PF del NIOSH no.

Desventajas de los APR

Todos los APR, incluyendo los PAPR, tiene desventajas en las siguientes áreas:

- Duración del cartucho
- Eficiencia del cartucho
- Limitaciones de Oxígeno
- Productos químicos desconocidos o concentraciones químicas
- Concentraciones IDHL
- Humedad
- Uso
- Protección al ojo
- Sin protección al ojo

Duración del cartucho

El cartucho o cánister de un APR tiene facultad limitada para remover contaminantes químicos. Cuando se alcanza el punto de saturación, los químicos comienzan a pasar a través del cartucho o cánister. Esta condición se denomina *penetración*. Algunos productos químicos tienen propiedades de advertencia malas, por tanto, el trabajador no notará ningún olor químico cuando se produce la penetración. Como resultado de esto, no puede usarse un APR para productos químicos con propiedades de advertencia malas. Algunos filtros tienen indicadores de final de vida útil *(ESLI)* que cambian de color cuando el filtro está gastado.

Eficiencia del cartucho

Existen muchos tipos de solventes orgánicos pero sólo un tipo de filtro de solvente orgánico. Los estudios muestran que mientras este filtro es muy eficiente para algunos solventes, permite que otros solventes pasen rápidamente.

Por ejemplo, un filtro de vapor orgánico dura:

- 143 minutos en un ambiente con una concentración de 1 000 partes por millón *(ppm)* de 1-nitropropano.

Comparado con:

- 5,6 minutos en un ambiente con una concentración de 1 000 ppm de cloruro de etilo.

Por consiguiente, no se usan los APR para solventes que tienen rápida penetración. Sin embargo, no se han probado todos los solventes.

Limitaciones de oxígeno

Sólo puede usarse el APR cuando hay suficiente oxígeno en el ambiente de trabajo (Para OSHA, esto es entre 19,5 y 23,5 por ciento por volumen). La respiración normal de aire contiene aproximadamente 21 por ciento de oxígeno.

Productos químicos o niveles desconocidos

La protección ofrecida por un APR es limitada, por lo tanto no se puede usar para productos químicos o niveles de concentración desconocidos. Los niveles podrían exceder 10 veces más el PEL o diferentes productos químicos podrían pasar por el filtro lo que causaría efectos adversos para la salud.

Concentraciones IDLH

Bajo ninguna circunstancia debe usarse un APR en un ambiente IDLH. Para la mayoría de los productos químicos esto no es un problema porque la MUC es menor que el nivel IDLH. Pero hay excepciones. Para algunos de los productos químicos el IDLH es menor que la MUC y el respirador no puede usarse si el nivel se aproxima al nivel IDLH.

Humedad

Algunos estudios han demostrado que la penetración ocurre más rápidamente bajo condiciones de alta humedad.

Uso

La vida útil de un cartucho o cánister es limitada una vez que se abre el filtro. Generalmente, se desechan los filtros luego de cada uso (no exceden un turno). Si se produce la penetración y se advierte de ello, entonces los cartuchos se cambian en ese momento, incluso si todavía no ha terminado el turno de trabajo.

Protección para los ojos

Además de las desventajas relacionadas con el cartucho, el APR de media cara tiene la desventaja adicional de no proteger los ojos. Por lo tanto, debe usarse lentes o protectores para la cara.

© Laborers-AGC, April 2001

DISPOSITIVOS DE FILTRACIÓN

Los respiradores purificadores de aire están fabricados con dos tipos básicos de dispositivos de filtración:

1. Filtros de partículas
2. Cartuchos y cánisters de eliminación de vapor y gas

Filtros de partículas

En el trabajo con plomo se usan filtros para partículas. Un respirador con filtro de partículas usa un filtro hecho de un material fibroso para capturar las partículas contaminantes antes de que el aire llegue a los pulmones. Las partículas son absorbidas a través del filtro a medida que el trabajador inhala y se quedan atrapadas en las fibras del filtro. Los filtros de partículas protegen contra el polvo, vapores y neblinas y otros como:

- Fibras de asbesto
- Vapores de asfalto
- Polvo y vapores de plomo
- Neblinas de aceite
- Polvo de sílice

Sin embargo, los filtros de partículas no están designados para ser 100 por ciento efectivos en la eliminación de partículas del aire. La razón es que podrían dificultar la respiración del trabajador. Las partículas atrapadas obstruyen los huecos que hay entre las fibras. Mientras más huecos estén obstruidos más aumenta la resistencia a la respiración. Para evitar esta situación, se han creado filtros de partículas para que proporcionen la mayor eficiencia del filtro posible, pero manteniendo aún una baja resistencia a la respiración.

Filtros HEPA

Los filtros de aire de partículas absolutas, de alta eficiencia (HEPA) son capaces de capturar 99,97 por ciento de partículas de 0,3 micrómetros o mayores en diámetro del aire que pasa a través del filtro. Los filtros HEPA se usan para polvos, humos y nebulizaciones que tienen un límite de exposición de menos de 0,05 miligramos por metro cúbico de aire (0,05 mg/m^3). Las partículas con límites de exposición así de bajo son las más peligrosas para la salud de los trabajadores, lo cual explica por qué tiene que usarse filtros de alta eficiencia.

42 CFR Parte 84 para filtros de partículas

En 1972, se publicaron por primera vez las regulaciones para la certificación de respiradores 30 CFR 11 y fueron comúnmente referidas como Parte 11. Desde esa fecha, nuevas investigaciones, pruebas y tecnologías han exigido que se revise la certificación. En julio de 1995, la Parte 11 fue retitulada 42 CFR 84 o Parte 84.

El NIOSH planea revisar los requerimientos para la certificación de todas las clases de respiradores, aunque se espera que el proceso tome muchos años. Las revisiones se llevarán a cabo en módulos. El primer módulo completado fue los requerimientos de certificación para los respiradores de filtración de partículas purificadores de aire no eléctricos. Estos respiradores se encuentran ahora bajo la Parte 84. Por lo tanto, todos los nuevos respiradores de filtración de partículas purificadores de aire no eléctricos deben basarse en los procedimientos de ensayo de rendimiento de la Parte 84 para recibir la aprobación del NIOSH. Todos los demás respiradores (los PAPR, SCBA, etc.) están aún bajo las normas de la Parte 11.

Rótulos de los filtros

Los rótulos de los filtros de la Parte 84 han sufrido dos cambios comparados con los rótulos de los filtros de la Parte 11. Estos cambios se muestran a continuación:

1. Secuencia de números de aprobación:

   Parte 84 – TC-84A-XXXX
   Parte 11 – TC-21C-XXX

2. Agencias de aprobación:

   Parte 84 – el NIOSH y el Departamento de Salud y Servicios Humanos *(DHHS)*

   Parte 11 – el NIOSH y la Administración de Seguridad y Salud de Minas *(MSHA)*

Generalmente, los rótulos se encuentran en la caja del respirador, caja del cartucho o mochila. La Figura 4-6 muestra el rótulo de la Parte 84 para los filtros de partículas purificadores de aire no eléctricos. La Figura 4-7 muestra el rótulo de la Parte 11 para todos los demás respiradores.

© Laborers-AGC, April 2001

Figura 4-6. Rótulo Parte 84. NIOSH y DHHS son las agencias de aprobación.

Figura 4-7. Rótulo Parte 11. NIOSH y MSHA son las agencias de aprobación.

Clasificación del filtro de partículas

La regulación de la Parte 84 creó nueve clases de filtros de partículas. Las nueve clases están compuestas por tres series de filtros para resistencia a la degradación de eficiencia del filtro y tres niveles de eficiencia del filtro.

Las tres series de filtros están rotuladas N, R y P.

La **serie N** tiene las siguientes características:

- Usado para partículas con base sólida o acuosa.
- **No** es resistente al aceite. No puede usarse en ambientes que contienen aceite o partículas con base aceitosa.
- Puede usarse para más de un turno de trabajo si no hay problemas de higiene, daño o respiración.

La **serie R** tiene las siguientes características:

- Usado para partículas sólidas o líquidas.
- Resistente al aceite pero no a prueba de aceite.
- Puede usarse por más tiempo en un ambiente sin aceite.
- Tiene tiempo de uso limitado en un ambiente que contiene aceite (un turno de 8 horas o un total de 8 horas combinado).

La **serie P** tiene las siguientes características:

- Usado para partículas sólidas o líquidas, ambas con base aceitosa y no aceitosa
- Se considera a prueba de aceite. Puede usarse todo el tiempo hasta que el trabajador presente problemas de respiración.

Actualización del NIOSH: El NIOSH ha publicado una actualización a su guía de selección. Originalmente se creyó que los filtros de la serie P no se degradarían por exposición a aceite y que los filtros sólo necesitarían ser cambiados cuando hubiese resistencia a la respiración, problemas de higiene o daño ocurrido al filtro. Sin embargo, un estudio reciente indica que la serie P de filtros de partículas puede perder eficiencia en períodos largos de exposición al aceite.

© Laborers-AGC, April 2001

El NIOSH está recomendando que siempre que haya exposición al aceite de los filtros P, éstos sean reemplazados luego de cada turno. No han habido cambios a la lógica de selección para los filtros de las series N y R.

Un modo fácil de recordar la serie de los filtros es:

- N **N**o es resistente a aceite
- R es **R**esistente a aceite
- P es a **P**rueba de aceite

Los tres niveles de eficiencia del filtro son 95 por ciento, 99 por ciento y 99,97 por ciento. Estos niveles de eficiencia tienen las siguientes designaciones:

- Filtros con designaciones N95, R95, y P95 están certificados como eficiencia mínima de 95%.

- Filtros con designaciones N99, R99, y P99 están certificados como eficiencia mínima de 99%.

- Filtros con designaciones N100, R100, y P100 están certificados como eficiencia mínima de 99,97%. Estos filtros reemplazan a los filtros HEPA bajo la norma de certificación de la Parte 11. A diferencia de los filtros HEPA, ambos el N100 y el R100 tienen las siguientes desventajas:

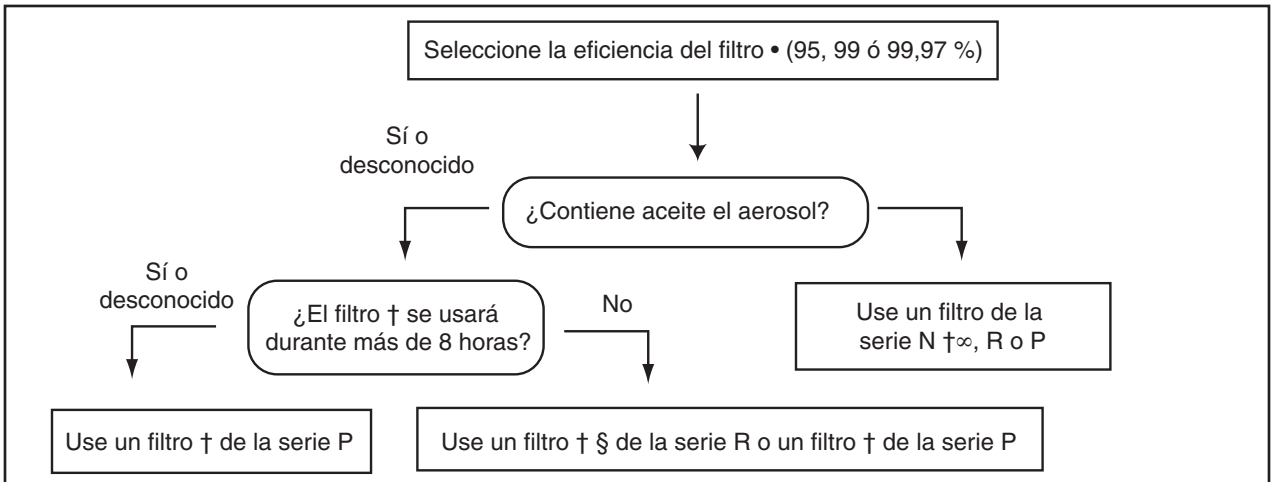
  – N100 - sin exposición a aceite
  – R100 - exposición a aceite sólo por un turno

  El filtro P100 es el único filtro que mantendrá el consabido color magenta.

La Tabla 4-1 resume las nueve clases de filtros de partículas. La Figura 4-8 ilustra el proceso de decisión para escoger el filtro apropiado.

Tabla 4-1. Los filtros de partículas tienen nueve clases.

Serie de Filtros	Eficiencia	Clases de filtros	Tiempo de servicio
Serie N	99,97%	N100	No específico
	99%	N99	No específico
	95%	N95	No específico
Serie R	99,97%	R100	Un turno
	99%	R99	Un turno
	95%	R95	Un turno
Serie P	99,97%	P100	No específico
	99%	P99	No específico
	95%	P95	No específico



• Cuanto mayor sea la eficiencia del filtro, menores serán las fugas del filtro.
† Limitado por consideraciones de higiene, daños y resistencia a la respiración.

∞ La carga alta de los filtros (200 mg) en las pruebas de certificación es debido al alto potencial de degradación de la eficiencia de los filtros debido a la presencia de aerosoles con sólidos o con base de agua (sin aceite) en el lugar de trabajo. En consecuencia, en la mayoría de los lugares de trabajo no hay un tiempo de servicio recomendado. Sin embargo, en sitios de trabajo sucios (altas concentraciones de aerosol), el tiempo de servicio sólo se debe extender más de ocho horas de uso (continuo o intermitente) realizando una evaluación en lugares de trabajo específicos que demuestre (a) que el uso extendido no degradará la eficiencia del filtro por abajo del nivel de eficiencia certificado, o (b) que la masa de carga total en el filtro es menos de 200 mg (100 mg en el caso de los respiradores con dos filtros).

§ No hay un límite específico de tiempo cuando no hay aerosoles presentes. En la presencia de aerosoles con aceite, se puede extender el tiempo a más de 8 horas (continuas o intermitentes) demostrando (a) que el uso extendido no degradará la eficiencia del filtro por abajo del nivel de eficiencia certificado, o (b) que la masa de carga total en el filtro sea menos de 200 mg (100 mg en el caso de los respiradores con dos filtros).

Figura 4-8. Diagrama de flujo para seleccionar filtros de partículas Parte 84

© Laborers-AGC, April 2001

Cartuchos y cánisters eliminadores de vapor y gas

Los cartuchos y cánisters eliminadores de vapor y gas son usados con los APR para proteger a los trabajadores de exposiciones de aire contaminado con vapores y gases tóxicos. No se usan en el trabajo de diminución plomo.

Los contaminantes se eliminan a medida que el aire inhalado ingresa al cartucho o cánister y pasa a través de un material granular denominado *absorbente*. El absorbente absorbe contaminantes del aire y protege al usuario contra los efectos tóxicos del gas o vapor.

Los materiales usados como absorbentes incluyen:

- Carbón radioactivo
- Gel de sílice
- Mezclas de productos químicos específicos que capturarán el contaminante

Cartuchos y cánisters

Los absorbentes para gases y vapores están empaquetados ya sea dentro de los cartuchos o de los cánisters. La única diferencia entre un cartucho y un cánister es la cantidad de absorbente que contienen. Los cartuchos están diseñados para usarse individualmente o en pares en piezas faciales de un cuarto, de media, o de cara completa. La cantidad de absorbente contenido en un cartucho es pequeña, lo que hace que su vida útil sea corta. Esta desventaja restringe el uso de cartuchos a concentraciones de vapores y gases bajas.

Los cánisters contienen cantidades más grandes de material absorbente que los cartuchos. Estos pueden usarse en situaciones donde la concentración de aire de gases o vapores en un lugar de trabajo sea alta. Los cánisters están diseñados como dispositivos que pueden ir en el mentón, en la parte delantera o en la espalda. Cuando se usa un cánister con una pieza facial, el respirador se denomina máscara de gas.

Uso del cartucho/cánister

Los cartuchos o cánisters están diseñados ya sea para un tipo específico de gas o vapor o para una combinación de gases y vapores. Algunos cartuchos y cánisters están fabricados para proteger contra gases, vapores y partículas combinando los filtros de partículas con materiales absorbentes.

Tanto los cánisters (máscaras de gas) como los cartuchos para productos químicos están disponibles para los siguientes gases y vapores específicos:

- Gases ácidos (cloro, cloruro de hidrógeno, dióxido de azufre)
- Amoníaco
- Formaldehído
- Fluoruro de hidrógeno
- Sulfuro de hidrógeno
- Vapores orgánicos
- Insecticidas
- Cloruro de vinilo

Sólo los cartuchos para productos químicos están disponibles para estas sustancias adicionales:

- Dióxido de cloro
- Mercurio
- Pinturas, barnices y esmaltes

Del mismo modo, sólo los cánisters (máscaras de gas) están disponibles para:

- Monóxido de carbono
- Cloro
- Óxido de etileno
- Cianuro de hidrógeno
- Cloruro de hidrógeno
- Dióxido de azufre

Se ha establecido un código de color para identificar los contaminantes contra los cuales protege un cánister o cartucho de gas y vapor. Este código de color se asigna a los contaminantes individuales o las combinaciones de contaminantes como se muestra en la Tabla 4-2.

La Tabla 4-3 enumera algunos de los productos químicos contra los cuales **no pueden** proteger los APR de manera segura.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 4-2. Esta tabla enumera los contaminantes y sus códigos de color.

Contaminante atmosférico	Color asignado
Gases ácidos	Blanco
Vapores orgánicos	Negro
Gas de Amoníaco	Verde
Gas de monóxido de carbono	Azul
Gases ácidos y vapores orgánicos	Amarillo
Gases ácidos, amoníaco y vapores orgánicos	Marrón
Gases ácidos, amoníaco, monóxido de carbono y vapor orgánicor	Rojo
Otros vapores y gases no enumerados arriba	Verde olivo
Materiales radioactivos (excepto tritio y gases inertes)	Morado (magenta)
Polvos, humos y nebulizaciones (que no sean materiales radiactivos)	Anaranjado

Tabla 4-3. Químicos no adecuados para respiradores purificadores de aire

Acroleína	Isocianato de bisfenil metileno
Anilina	Carbonilo de níquel
Arsina	Compuestos nitrogenados
Bromo	Nitrobenceno
Monóxido de carbono	Óxidos de nitrógeno
Dimetilanilina	Nitroglicerina
Sulfato de dimetilo	Nitrometano
Cianuro de hidrógeno	Ozono
Fluoruro de hidrógeno	Fosgeno
Seleniuro de hidrógeno	Fosfina
Sulfuro de hidrógeno	Tricloruro de fósforo
Metanol	Estibina
Bromuro de metilo	Cloruro de azufre
Cloruro de metilo	Diisocianato de tolueno

Penetración

Inicialmente, un absorbente de gas y vapor es 100 por ciento efectivo para absorber un contaminante. A medida que se va gastando el absorbente, su eficiencia va decreciendo. Cuando el absorbente está gastado, el contaminante pasa completamente a través del absorbente a la pieza facial donde se inhala por el usuario. Esta pérdida de eficiencia se denomina penetración. Sucede lo contrario con los filtros de partículas que son cada vez más eficientes a medida que las partículas son recolectadas en el filtro.

Muchos productos químicos tienen propiedades de advertencia, tales como olor, sabor o irritación de garganta. Si usted experimenta alguno de estos signos, siga estos pasos:

1. Abandone el área de trabajo inmediatamente
2. Diríjase a un lugar con aire fresco
3. Avise al encargado de salud y seguridad
4. Reemplace el cartucho o cánister

Los cartuchos para gas y vapor son de corta duración. Se recomienda que los trabajadores los desechen diariamente aunque no se detecte olor, sabor o irritación. Sin embargo, si usted nota que se ha producido una penetración, cambie los filtros inmediatamente aunque todavía no haya terminado el turno de trabajo. La Tabla 4-4 enumera las MUC generales para los cartuchos de productos químicos que tienen problemas de penetración peligrosa.

Tabla 4-4. Concentraciones máximas del uso para cartuchos de productos químicos con problemas de penetración peligrosa

Tipo de cartucho	Concentraciones máximas del uso
Vapores orgánicos	1 000 ppm
Gases ácidos	1 000 ppm
Dióxido de azufre	50 ppm
Cloro	10 ppm
Ácido clorhídrico	50 ppm
Amoníaco	300 ppm
Metilamina	100 ppm

© Laborers-AGC, April 2001

Indicadores de final de vida útil

Algunos cánisters están diseñados para usarse contra sustancias con malas propiedades de advertencia (sin olor o sabor). Estos cánisters tienen indicadores de final de vida útil *(ELSI)* que muestran cuando el cartucho está gastado y necesita ser reemplazado. Por ejemplo, los cartuchos usados para mercurio tienen malas propiedades de advertencia que no se notan fácilmente por el trabajador que se está exponiendo.

RESPIRADORES CON SUMINISTRO DE ATMÓSFERA

Los respiradores con suministro de atmósfera suministran aire respirable puro al usuario y no dependen de filtros. Las dos clases de respiradores con suministro de atmósfera son:

1. Respirador con suministro de aire *(SAR)*
2. Aparato autocontenido de respiración *(SCBA)*

Con un SAR, se distribuye el aire al usuario por medio de una manguera conectada a un compresor. El compresor está equipado con un sistema de filtración que purifica el aire.

El aire para un SCBA está contenido ya sea en un tanque de aire comprimido o en un cilindro. Se utilizan los reguladores para reducir la presión y controlar el flujo de aire en la pieza facial. Existen dos clases de reguladores:

1. Flujo demanda
2. Presión demanda

Reguladores flujo demanda versus reguladores presión demanda

Un regulador flujo demanda utiliza la fuerza de succión de inhalación para abrir la válvula del regulador y dejar que el aire fluya en la pieza facial. En otras palabras, cuando "demanda" aire, lo obtiene.

La ventaja de un regulador flujo demanda es que el suministro de aire no se gasta, de modo que se incrementa al máximo el tiempo permitido por el tanque. La desventaja es que el regulador depende de las condiciones de aire negativo durante la inhalación.

El PF para los respiradores con suministro de atmósfera tipo demanda es sólo 50. **No** se recomienda un respirador con un regulador de flujo demanda para el trabajo de disminución de plomo.

Los reguladores de presión demanda son similares a los de flujo demanda en el sentido que el flujo de aire en la pieza facial se produce principalmente durante la inhalación. Sin embargo, existe también un constante flujo de aire en la máscara que lo mantiene a presión. Nunca existen condiciones de presión negativa, incluso durante la inhalación. Ya que en todo momento existen condiciones de presión positiva, la filtración se reduce al mínimo. Este regulador se usa con más frecuencia en operaciones de disminución de plomo.

Respiradores con suministro de aire

Los respiradores con suministro de aire (SAR) suministran aire a la pieza facial a través de una manguera larga (Figura 4-9). La manguera está conectada ya sea al cilindro de aire comprimido o al compresor que está a su vez equipado con un equipo para purificar el aire. Con un regulador de presión demanda se puede obtener típicamente un PF de 1 000.

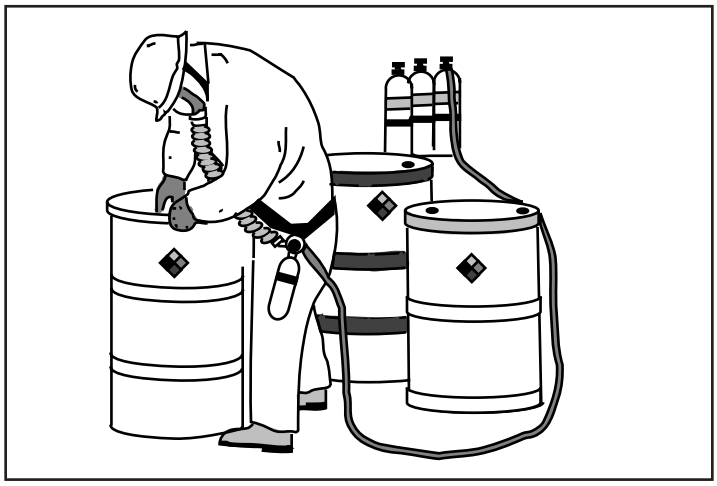


Figura 4-9. El aire es llevado a un respirador con suministro de aire a través de una manguera.

Se está utilizando cada vez más el SAR para los trabajos de remoción de plomo. Sin embargo éste tiene las siguientes desventajas:

- El cordón del aire perjudica el movimiento del trabajador. Según las regulaciones éste no puede exceder los 300 pies de longitud. Debe volver sobre sus pasos cuando salga del trabajo.
- El cordón del aire puede dañarse por las superficies ásperas o cortantes que podrían agujerearlo. La presencia de productos químicos en el terreno puede deteriorar la

© Laborers-AGC, April 2001

manguera de caucho. La caída de barriles y la presencia de vehículos y equipos pesados pueden dañar el tubo de aire.

- El compresor de aire del sistema se debe colocar lejos de los peligros potenciales por productos químicos o contaminación.

Al usar SAR, todos los filtros y alarmas deben funcionar perfectamente, y el sistema debe mantenerse según las recomendaciones del fabricante.

Debido a las limitaciones de los SAR, éstos se utilizan a menudo con una botellita de aire denominada un SCBA de escape. El SCBA de escape tiene un suministro de aire de 5 a 10 minutos. Cuando se dispone de un SCBA de escape, la OSHA le asigna a la unidad un PF de 10 000.

Flujo continuo tipo CE, respiradores de presión positiva (capucha o casco para abrasivos a presión)

Los respiradores holgados de flujo continuo y presión positiva tipo CE están aprobados para 1 250 µg/m^3 de plomo. Este tipo de respirador tiene la misma MUC que el PAPR holgado porque ambos proporcionan aire a una velocidad constante a la persona que lo lleva. Por lo tanto, ambos tienen la misma limitación de respiración excesiva, que consiste en respirar más aire que el que puede proporcionar el respirador.

Presión positiva tipo CE, presión demanda

Se puede utilizar un respirador de presión demanda de presión positiva tipo CE para concentraciones de hasta 100 000 µg/m^3. Con un SCBA de escape, este respirador puede usarse en concentraciones mayores que 100 000 µg/m^3 así como también en concentraciones desconocidas.

Aparato autocontenido de respiración

Un *aparato autocontenido de respiración* (SCBA) está compuesto por una pieza facial y un regulador conectado a un tanque de aire comprimido que usa un trabajador (Figura 4-10). La OSHA le ha asignado a los SCBA un PF de 1 000 o mayor. Estos pueden usarse en concentraciones de plomo mayores a 5,000 µg/m^3.

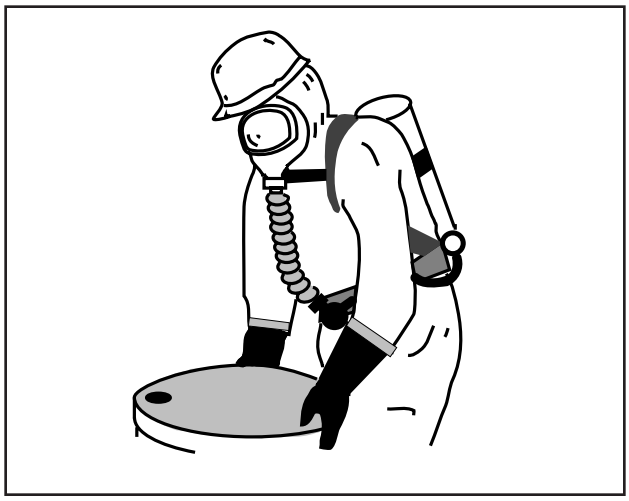


Figura 4-10. Un SCBA recibe aire de un tanque de aire comprimido.

El SCBA tiene dos desventajas: peso y un suministro de aire limitado. Estas desventajas afectan enormemente el programa de trabajo porque el día de trabajo debe dividirse en varios segmentos pequeños. Por esta razón, el SCBA no se usa muy a menudo en los trabajos de disminución de asbesto.

Los SCBA raramente se usan en trabajos para la disminución de plomo debido a estas limitaciones. Sin embargo tienen un PF asignado (+2 000) y pueden usarse en concentraciones de plomo mayores que 100 000 µg/m^3 o en concentraciones desconocidas.

Los SCBA de ingreso y escape

El SCBA típico de presión demanda es un circuito abierto con un cilindro grande. Este suministra suficiente aire por 30 a 60 minutos y pesa aproximadamente 25 o 30 libras. Este SCBA es denominado un SCBA de ingreso y es bueno para cualquier tipo de trabajo.

Los SCBA de escape son pequeños cilindros capaces de proporcionar 5 a 10 minutos valiosos de aire respirable. Estos no suministran aire suficiente para trabajar y sólo son usados para evacuaciones de emergencia. Algunos SAR tienen conectado SCBA de escape que proporcionan protección adicional (PF es 2 000). Otros SCBA de escape usan capuchas, que los trabajadores que no llevan respiradores que no son SCBA isan en caso de emergencias.

© Laborers-AGC, April 2001

PROTECCIÓN RESPIRATORIA PARA EL PLOMO

El respirador escogido para usar en un trabajo de disminución de plomo dependerá del nivel de concentración del mismo. La Tabla 4-5 muestra el tipo de respirador requerido por la OSHA para diferentes concentraciones de plomo en el aire.

Nota: Los PF para los PAPR son los datos disponibles más recientes. Los materiales de referencia para PF, MUC y perfiles de respiradores se enceuntran en el Apéndice 4-1 al final de esta sección.

Tabla 4-5. Esta tabla proporciona información sobre protección respiratoria para aerosoles de plomo.

Concentración de plomo en el aire o condición del uso	**Respirador requerido** (1)
No en exceso de 500 µg/m^3 PF = 10	• APR de media cara con HEPA (2) (3) • Respirador de media cara con suministro de aire funcionando en el modo de demanda (presión negativa)
No en exceso de 1.250 µg/m^3 PF = 25 en soplado	• Capucha de ajuste holgado o casco PAPR con HEPA (3) • Respirador de capucha o casco con suministro de aire operado el modo de flujo continuo (por ejemplo, respiradores para abrasivo tipo CE funcionando en el modo de flujo continuo)
No en exceso de 2.250 µg/m^3 PF = 50	• APR de cara completa con HEPA (3) • PAPR con HEPA de ajuste apretado (3) • Respirador de media cara con suministro de aire funcionando en el modo de demanda • Respirador de media cara o cara completa con suministro de aire funcionando en el modo de flujo continuo • SCBA de cara completa funcionando en el modo de demanda
No en exceso de 50.000 µg/m^3 PF = 1,000	• Respirador con suministro de aire funcionando en el modo de presión-demanda o en otro modo de presión positiva
No en exceso de 100.000 µg/m^3 funcionando PF = 2,000	• Respirador de cara completa con suministro de aire en el modo de presión-demanda o en otro modo de presión positiva (por ejemplo, respiradores para soplado abrasivo tipo CE funcionando en el modo de presión positiva)
En exceso de 100.000 µg/m^3, Concentración desconocida, Lucha contra incendios PF = 2,000+	• SCBA de cara completa funcionando en el modo de presión-demanda o en otro modo de presión positiva

Notas:
(1) Los respiradores especificados para concentraciones mayores se pueden usar con concentraciones
más bajas de plomo.
(2) Se requiere un APR de cara completa si los aerosoles de plomo causan irritación de los ojos o la piel a la concentración en uso.
(3) Un filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA) es un filtro que es 99,97% eficiente contra partículas
de 0,3 micrones o mayores.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN RESPIRADOR

Los empleadores tienen la responsabilidad de seleccionar los respiradores apropiados para sus trabajadores. Muchos empleadores designan esta tarea al higienista industrial. El higienista industrial evalúa la información recolectada sobre el lugar así como las condiciones de trabajo y la aplica en el proceso de selección. El proceso de selección se basa en la Lógica de Decisión para un Respirador de NIOSH e implica responder una serie de preguntas para determinar cuál es el respirador específico que se necesita. La información recolectada es importante para utilizar la lógica del proceso de selección. Ésta debe incluir lo siguiente:

- Condiciones generales de uso/determinación de los contaminantes
- Propiedades de los contaminantes
- Datos sobre el umbral de olor
- Límites de exposición
- Concentraciones IDLH
- Potencial de irritación al ojo
- Información sobre el tiempo de vida útil

Condiciones generales de uso/determinación de los contaminantes

Las condiciones generales de uso incluyen lo siguiente:

- Descripciones de las tareas de trabajo que se van a efectuar
- Duración y frecuencia de las tareas que se van a efectuar
- Ubicación del trabajo
- Demandas físicas del trabajo que se va a efectuar
- Comodidad del respirador

La determinación de los contaminantes incluye lo siguiente:

- Identificación de las sustancias presentes en el aire
- El verdadero nivel de contaminante de exposición medido en el trabajo

Un higienista industrial debe determinar la concentración de los productos químicos.

Propiedades de los contaminantes

Se necesita tener información sobre las propiedades físicas, químicas y tóxicas del contaminante. Esta información incluye:

- Forma en la cual se encuentra la sustancia en el sitio de trabajo (polvo, niebla, humo, gas o vapor).
- Propiedades químicas, tales como vapor orgánico, pesticida, metal, gas ácido, etc.

© Laborers-AGC, April 2001

- Propiedades tóxicas de la sustancia incluyendo los posibles efectos adversos para la salud (ejemplo, propiedades carcinogénicas o de advertencia).

Datos sobre el umbral de olor

La información sobre el umbral de olor es esencial para determinar si el contaminante tiene propiedades de advertencia en o bajo el límite de exposición que permitirá la selección de determinado APR. Si el umbral de olor excede los límites de exposición, se considera que el contaminante tiene malas propiedades de advertencia. No se recomendaría el uso de un APR a menos que tuviera un indicador de *final de vida útil (ELSI).* Debería de obtenerse los datos sobre el umbral de olor de los higienistas industriales o de otros expertos tales como el NIOSH u OSHA.

Límites de exposición

Los límites de exposición incluyen los límites de exposición recomendados *(REL)* por OSHA, PEL o NIOSH. Esta información es necesaria si se tiene que calcular las MUC para los tipos o clases de respiradores, usando sus PF asignados.

Concentraciones IDHL

Las concentraciones de contaminantes que tienen IDHL representan una amenaza para la vida y requieren del uso de la mayoría de respiradores de protección por parte del usuario. La concentración IDHL de una sustancia debe compararse con la medición de concentración real de la sustancia en el trabajo.

Irritante de los ojos

Algunos contaminantes tienen el potencial de causar irritación de los ojos. En estas situaciones, deberá seleccionarse una pieza facial completa, capucha o casco en vez de una máscara de media cara para proteger los ojos.

Información sobre vida útil

Recolecte cualquier información disponible sobre la vida útil de los cartuchos y cánisters usados en los APR. Esta información ayudará a determinar el tiempo que un cartucho/cánister podría proteger al trabajador y ayudar a establecer planes para el reemplazo de los mismos.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

OSHA exige a los trabajadores que tengan por escrito un programa de protección respiratoria siempre que:

- Se necesite el uso de respiradores para proteger la salud de los trabajadores
- El empleador exija el uso de respiradores

El programa de protección respiratoria debe cubrir ciertos procedimientos específicos para el uso de los respiradores en el sitio de trabajo. Este programa también debe actualizarse

cuando se produzcan cambios en las condiciones del lugar de trabajo que afecten el uso del respirador. El programa de protección respiratoria incluye los siguientes requisitos:

1. Procedimientos para seleccionar los respiradores que van a ser utilizados en el lugar de trabajo.

2. Evaluaciones médicas de los empleados que se les exige el uso de respiradores.

3. Procedimientos de la prueba de ajuste para respiradores ceñidos.

4. Procedimientos para el uso apropiado de los respiradores en situaciones de rutina y en emergencias previsibles.

5. Procedimientos y planes para la limpieza, almacenamiento, inspección, reparación, descarte y otro plan de mantenimiento de los respiradores.

6. Procedimientos para asegurar la adecuada calidad , cantidad y flujo de aire de respiración de los respiradores con suministro de atmósfera.

7. Capacitación de los empleados en los peligros respiratorios a los cuales están potencialmente expuestos durante las situaciones de rutina y de emergencia.

8. Capacitación de los empleados en el uso apropiado de los respiradores que incluya:

   - *Desgaste* y *descarte*
   - Desventajas
   - Mantenimiento

9. Procedimientos para evaluar de manera eficiente la efectividad del programa.

Administrador del programa de respiradores

El empleador debe designar un administrador del programa de respiradores *(RPA)* para que supervise el programa de protección respiratoria y para que lleve a cabo las evaluaciones del programa de efectividad requerido. Para cumplir esta tarea, el RPA debe tener una capacitación o experiencia que vaya acorde con la complejidad del programa.

Como parte de la administración del programa, el RPA es responsable de asegurar lo siguiente:

© Laborers-AGC, April 2001

- Tomar el cuidado apropiado para seleccionar, usar y mantener los respiradores.
- La naturaleza del aire contaminante y su concentración de exposición se consideran dentro de la selección apropiada de un respirador.
- Se capacita a los trabajadores en el uso y cuidado apropiados de los respiradores que se proporcionan.
- Los trabajadores están médicamente aptos para usar el respirador.

Uso voluntario de los respiradores

El uso voluntario de un respirador significa que un trabajador elige usar un respirador aún cuando no lo exija el empleador. Aunque el uso del respirador sea voluntario, el empleador tiene varias obligaciones. Éstas se enumeran a continuación:

1. Determinar que el uso voluntario de los respiradores no creará peligro alguno.
2. Proporcionar a los trabajadores que están usando de manera voluntaria respiradores la información en 29 CFR 1910.134, Apéndice D.
3. Establecer y poner en práctica un corto programa de protección respiratoria. Este corto programa debe incluir:
    - Disposiciones para una protección médica inicial del usuario voluntario de un respirador.
    - Los medios y capacitación adecuados para que el usuario pueda limpiar, almacenar y mantener adecuadamente el respirador.

Existe una sola excepción para el programa escrito de protección respiratoria para el uso voluntario. Los empleadores no están obligados a incluir a aquellos trabajadores cuyo uso voluntario sólo incluye piezas *faciales de filtración* (máscaras para polvo).

Calidad del aire

La regulación de OSHA 29 CFR 1910.134 (i) se refiere a la calidad del aire, tema importante para los respiradores con suministro de atmósfera. La calidad del aire del respirador debe cumplir, como mínimo, las normas Grado D. El aire Grado D tiene los siguientes límites:

- Contenido de oxígeno - 19,5-23,5% (Similar al del aire externo)
- Hidrocarburos - No mayor de 5 mg/m^3 de aire
- Monóxido de carbono - No mayor de 10 ppm
- Dióxido de carbono - No mayor de 1 000 ppm

Otros puntos mencionados por la Sección 1910.134 (i) incluye lo siguiente:

- Cilindros de aire probados que cumplan con las normas mínimas para asegurar que se puedan presurizar de manera segura.

- Las conexiones de los cordones de aire no deben ser compatibles con los enchufes para los otros tipos de gases. Esto previene daños accidentales por el uso de otro gas por error.

- Los compresores usados para los sistemas de cordones de aire deben tener dispositivos de seguridad incluidos. Estos son:
  - Filtros purificadores de aire
  - Alarmas en caso de falla del compresor
  - Alarmas en caso de sobrecalentamiento o niveles altos de monóxido de carbono
  - Sistemas de aire de reserva para suministrar aire en caso que falle el compresor.

- El oxígeno comprimido no deberá usarse en los reguladores con suministro de aire o en circuitos abiertos SCBA que han usado previamente aire comprimido.

Nota: Los compresores usados para instrumentos neumáticos no deben usarse para los sistemas con cordones de aire. El aire contiene monóxido de carbono que es irrespirable y peligroso.

Uso de respiradores

La Sección 1910.134(g) de las Normas OSHA se refiere al tema del uso. Esta Sección incluye el requisito de que deberá contarse con trabajadores adicionales en áreas donde el ambiente sea tóxico o con poco oxígeno porque este ambiente podría vencer al trabajador en caso de que fallara su respirador.

© Laborers-AGC, April 2001

CONTROLES DE SELLADO PARA EL USUARIO

Los respiradores deben seleccionarse y adaptarse cada vez que se utilizan para asegurar el mejor sellado posible. Existen dos procedimientos comunes que un trabajador debe llevar a cabo para controlar el sellado de una pieza facial:

- Control de sellado de presión positiva
- Control de sellado de presión negativa

Control de sellado de presión positiva para el usuario

Para efectuar un control de sellado de presión positiva para el usuario, siga estos pasos:

1. Cubra la válvula de exhalación del respirador.

2. Exhale suavemente por aproximadamente 10 segundos. **No** exhale demasiado fuerte o presione la máscara contra la cara sino el control no será el exacto.

Si el respirador encaja correctamente, debería crearse una ligera presión dentro de la pieza facial. Si el aire se escapa quiere decir que el respirador no encaja apropiadamente y por lo tanto el sellado es inadecuado. La Figura 5-11 ilustra un control de sellado de presión positiva para el usuario.

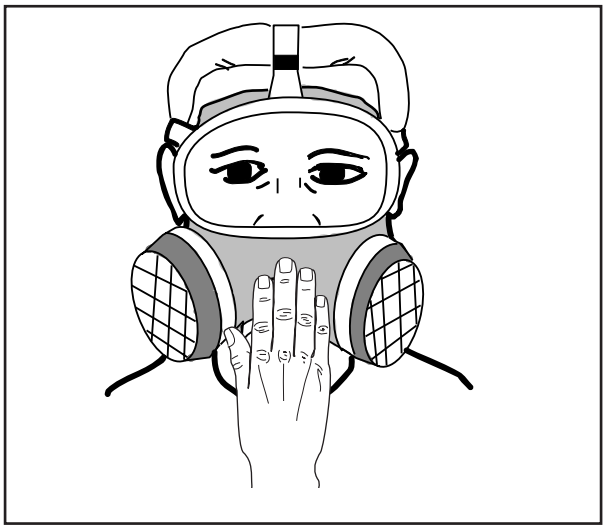


Figura 4-11. Control de sellado de presión positiva para el usuario

Control de Sellado de presión negativa para el usuario

Para efectuar una inspección de sellado de presión negativa para el usuario siga estos pasos:

1. Cubra las aberturas del filtro con las palmas de sus manos.

2. Inhale suavemente y mantenga la respiración por aproximadamente 10 segundos. **No** presione el respirador contra la cara demasiado fuerte o si no el control no será exacto.

Si el respirador encaja correctamente, la pieza facial debería plegarse ligeramente hacia adentro. Si el respirador no encaja correctamente, la pieza facial no se plegará y se filtrará aire. En la Figura 5-12 se muestra el control de sellado de presión negativa para el usuario.

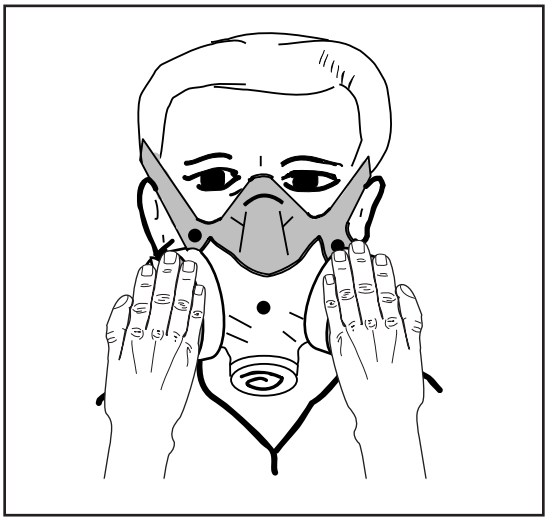


Figura 4-12. Control de sellado de presión negativa para el usuario

PRUEBA CUALITATIVA DE AJUSTE

Una prueba cualitativa de ajuste (QLFT) implica la introducción de una sustancia no dañina, olorosa o irritante en la zona de respiración del usuario. Se usan cuatro agentes para una QLFT:

1. Aceite de plátano (acetato de isoamilo o acetato de isopentilo)
2. Humo irritante (oxicloruro estánico o tetracloruro de titanio)
3. Solución de sacarina (sacarina de sodio)
4. Solución bitrex (benzoato de denatio)

La prueba cualitativa de ajuste trata los siguientes temas:

- Elección del respirador necesario.
- Determinación del nivel de comodidad. La comodidad es importante cuando se usan los respiradores por períodos largos de tiempo.

© Laborers-AGC, April 2001

- Establecimiento de un sellado de pieza facial hacia la cara con un respirador particular.

- Identificación de complicaciones faciales que afectan el ajuste, tales como dentaduras postizas, cirugía facial o cirugía dental/oral.

Una QLFT se basa en la respuesta subjetiva del usuario para efectuar las pruebas. El usuario debe informar a la persona que efectúa la prueba si puede oler o sentir el sabor de la sustancia. Debido a la subjetividad de la QLFT, nunca debería asignársele a un respirador un PF mayor de 10 cuando se usa este tipo de prueba.

Nota: Antes de efectuar cualquier prueba, asegúrese que los cartuchos del respirador estén instalados correctamente.

Protocolos para la prueba de ajuste

OSHA ha proporcionado un procedimiento o protocolo específico para el desarrollo de todas las pruebas cualitativas de ajuste.

Siguiendo este protocolo para cada prueba cualitativa de ajuste, los resultados de estas serán consecuentes de una prueba a la otra. Se utiliza una cámara para la prueba de ajuste para asegurar que la concentración del agente de prueba se mantenga al mismo nivel durante toda la prueba de ajuste. En la Figura 4-13 se ve una muestra de la cámara para la prueba de ajuste.

El Instituto Americano de Normas Nacionales (Métodos para la Prueba de Ajuste de un Respirador ANSI Z88.10) ha creado protocolos para las pruebas de ajuste de los respiradores. La OSHA ha adoptado los protocolos de la prueba de ajuste de ANSI como suyos y los especifica como los únicos protocolos admisibles para la prueba cualitativa de ajuste permisibles de conformidad.

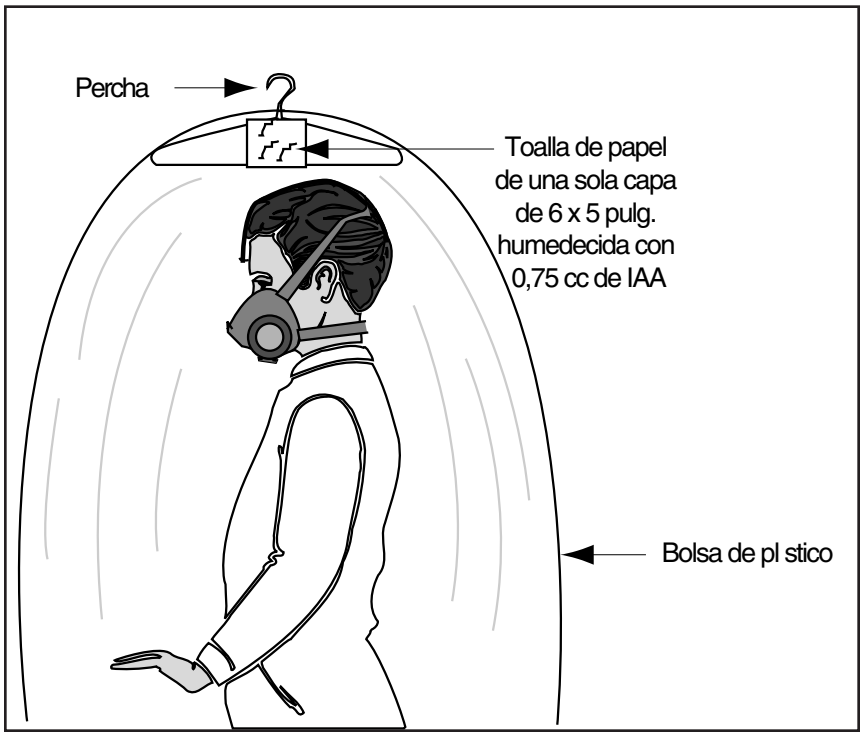


Figura 4-13. Una cámara para la prueba de ajuste asegura que la concentración del agente de prueba se mantenga al mismo nivel durante toda la prueba.

Cuándo y quién debería efectuar la prueba de ajuste

La prueba de ajuste se le debe hacer a todo trabajador que tiene que usar un respirador antes de entrar a una zona peligrosa. Esta prueba de ajuste generalmente vale por 1 año. Debe hacerse de nuevo si el trabajador gana o pierde 20 libras o si ha sufrido alguna cirugía facial u oral. Las pruebas de ajuste deben hacerse por una persona competente y capacitada que tenga un completo conocimiento del uso del respirador y de los protocolos de prueba.

Protocolos sobre acetato de isoamilo

El acetato de isoamilo *(IAA)* se conoce también como aceite de plátano. Antes de usar el IAA como agente para la prueba de ajuste, OSHA exige que se lleva a cabo una exploración del umbral de olor. La exploración determina si un trabajador puede oler el IAA en concentraciones bajas de 1 ppm. Si el trabajador puede detectar el aceite de plátano, se le permitirá usar este protocolo.

Nota: Para algunas personas, la exposición a IAA puede causar los siguientes efectos para la salud:

- Fatiga olfatoria – debilita el sentido del olor
- Causa una sensación de mareo y embriaguez

© Laborers-AGC, April 2001

Esta prueba de ajuste requiere que se ajuste el respirador con un cartucho para vapor orgánico o que proteja contra vapores orgánicos.

Prueba de humo irritante

Otro agente para la prueba de ajuste es el humo irritante. Éste es muy irritante para los ojos, nariz y garganta y generalmente hace toser a la persona. El trabajador que esté pasando por una prueba ajuste debe mantener sus ojos cerrados durante la misma cuando esté utilizando una pieza facial de media cara.

Esta prueba requiere que se ajuste el respirador con un filtro HEPA o de la serie P100. Estos están codificados con el color blanco y morado o blanco y magenta.

No debería utilizarse para esta prueba ninguna clase de encerramiento(cámara o cabina) o capucha para el trabajador. Deberá haber una adecuada ventilación en el área de la prueba de ajuste para evitar alguna exposición de la persona que efectúa la prueba de ajuste o la formación de humo irritante en el ambiente general.

Prueba de sacarina

Para utilizar sacarina como agente de prueba, usted el trabajador debe participar en la prueba umbral del gusto de sacarina. Esta prueba se efectúa sin un respirador para determinar si el trabajador puede usted saborear la sacarina (Algunas personas no pueden saborear la sacarina).

La prueba de sacarina usa sacarina en forma de aerosol. Si la sacarina se filtra en la pieza facial, usted el trabajador sentirá un sabor dulce en su los labios y lengua. Esta prueba requiere que se ajuste el respirador con un filtro particular.

Prueba de bitrex

El bitrex es usado como un agente de aversión al sentido del gusto en los líquidos para el hogar. Así como en la prueba de sacarina, los trabajadores deben participar en una prueba de umbral del gusto antes de usar el bitrex como agente de prueba. Esta prueba es efectuada sin el uso de un respirador.

Durante la prueba de ajuste, se usa un pequeño nebulizador para crear bitrex en aerosol dentro de la cámara de prueba. Si el bitrex se filtra en la pieza facial, usted el trabajador sentirá un sabor amargo su en los labios y lengua. La prueba de bitrex usa el protocolo publicado para la prueba de sacarina porque este se acepta ampliamente. El respirador deberá estar equipado con un filtro particular.

PRUEBA CUANTITATIVA DE AJUSTE

Una p*rueba cuantitativa de ajuste* (QNFT) mide la cantidad real de filtración en el respirador. Es el tipo de prueba de ajuste más sofisticado. Se utiliza un generador de aerosol para crear una atmósfera de aceite de maíz, sal u otro aerosol no dañino dentro de una cámara o cabina de ajuste. Los instrumentos de control del aire miden la concentración dentro de la cabina como la concentración dentro de la verdadera máscara (Un probeta de medición colocada dentro de la máscara muestra el aire dentro de ella).

OSHA tiene un procedimiento para la prueba cuantitativa de ajuste. Es el mismo tipo de prueba efectuado en los laboratorios de investigación para desarrollar los PFs descritos anteriormente en esta sección.

USO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

El PPE es una defensa importante contra la exposición de asbesto cuando se coloca y utiliza correctamente. Es importante tener un entrenamiento para el uso seguro y correcto de un PPE por muchas razones:

- Los trabajadores se familiarizan con la operación de un PPE en un ambiente seguro.
- Los trabajadores aprenden cuales son sus limitaciones cuando se usa un PPE.
- Los trabajadores se vuelven más diestros al efectuar un trabajo cuando se usa un PPE.
- Con el PPE se reduce el deterioro y desgarre de la ropa innecesariamente.
- Se reducen las exposiciones accidentales en el trabajo.

OSHA exige a los empleadores que establezcan y efectúen procedimientos para el uso apropiado de los respiradores. Estos procedimientos se mencionan a continuación:

- Prohibir condiciones que pueden dar como resultado filtración en el sellado de la pieza facial.
- Evitar que los trabajadores se saquen sus respiradores en ambientes peligrosos.
- Tomar las medidas necesarias para asegurar una continua operación adecuada del trabajador durante todo el turno de trabajo.

© Laborers-AGC, April 2001

- Establecer procedimientos para el uso de respiradores en atmósferas IDLH.

Factores de uso personal

Muchos puntos pueden afectar la protección proporcionada por los respiradores. El más importante es el sellado que va de la cara a la pieza facial. OSHA exige que los trabajadores lleven un entrenamiento para efectuar controles de sellado de presión positiva o negativa para el trabajador así como que pasen las pruebas de ajuste regularmente.

Además, OSHA no permite que se usen los respiradores en condiciones en las cuales no se puede lograr un sellado apropiado. Entre los ejemplos se tienen los siguientes:

- Cabello facial
- Cabello largo
- Lentes
- Masticar goma y tabaco
- Falta de uno o más dientes
- Marcas faciales o deformidades que obstaculizan el buen ajuste del respirador

Pelo facial

La barba o patillas largas impiden el buen sellado entre la cara y el respirador. Se considera como pelo facial una barba completa así como una que tenga solamente algunos días de crecida. Se aceptan bigotes si encajan dentro de la pieza facial sin que afecten el sellado.

Cabello largo

En algunas situaciones el cabello largo puede interferir con el buen sellado del respirador. El cabello debe estar siempre dentro del traje de protección.

Lentes

Las varillas de los lentes que se extienden desde la oreja hasta donde van los cristales impiden que el respirador encaje bien a los lados. Los juegos de anteojos mantienen los cristales en la pieza facial sin que sean necesarias las varillas de los lentes. OSHA exige que los trabajadores que usen lentes dispongan de este juego sin costo alguno para ellos. Bajo ninguna circunstancia un trabajador debe dudar en solicitar un juego de anteojos.

Masticar goma y tabaco

Está prohibido masticar goma y tabaco cuando se usa un respirador. La acción de masticar afloja el sellado del respirador. También puede provocar la ingestión de contaminantes.

Dentaduras, marcas y deformidades faciales

Si un respirador no se amolda a la forma de la cara, no se puede lograr un buen sellado de la cara a la pieza facial. Esto puede ser causado por la falta de dientes, por marcas que crucen por debajo del sellado o por una deformidad facial.

Lentes de contacto

Los Lentes de Contacto no afectan el sellado o el buen ajuste de un respirador. Sin embargo, pueden ser peligrosos cuando se utilizan con un respirador en un área aislada debido a las siguientes razones:

- Un lente de contacto es poroso. Puede absorber productos químicos lo que provoca que estos entren en contacto con los ojos.
- Algunas veces la humedad dentro de la máscara puede ser muy baja o muy alta. Si la humedad es muy baja puede provocar que los lentes se sequen lo que perjudica la visión. Si la humedad es muy alta puede provocar que se resbalen y se salgan.
- Si por alguna razón el lente se sale de los ojos en un área aislada, el trabajador podría encontrarse en una situación peligrosa.

Ponerse el PPE

Ponerse el PPE es el acto de colocárselo. No es difícil ponerse el equipo de protección pero debe seguirse una rutina. Más abajo se enumeran los pasos que hay que seguir para ponerse el PPE. Vea la Figura 4-14 para cada uno de los cuartos y áreas enumeradas en los pasos.

Cuarto limpio para cambiarse:

1. Quítese toda la ropa de calle (ejemplo, prendas interiores y anillos). Guárdelos en una caja o armario.
2. Póngase la ropa interior desechable.
3. Póngase el overol de trabajo.
4. Póngase los protectores desechables para los pies (si se usa protectores separados para los pies)
5. Ponga cinta adhesiva a los talones para levantar la parte del traje que queda muy baja y reducir así la posibilidad de tropezarse. (Asegure con cinta los pantalones sobre los protectores de los pies si son dos prendas separadas).
6. Revise el respirador para ver si tiene problemas. Colóquese el respirador y efectúe los controles de sellado. Asegúrese que el respirador esté funcionando adecuadamente.

© Laborers-AGC, April 2001

7. Póngase la capucha o protector para la cabeza sobre las correas del respirador.

8. Camine a través de las esclusas de aire dentro del *cuarto de equipo/cuarto sucio*.

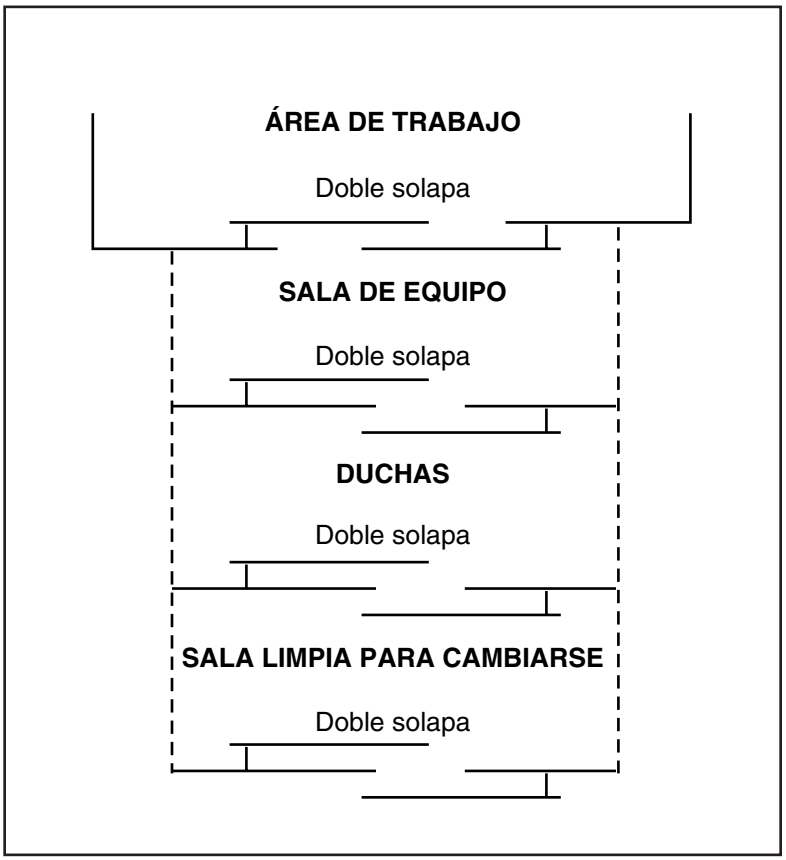


Figura 4-14. Los trabajadores se ponen y se quitan el PPE en la unidad de descontaminación que lleva al área de trabajo.

Cuarto de equipo/cuarto sucio:

9. Póngase los zapatos/botas de seguridad o zapatos de cubierta.

10. Póngase los guantes. En la mayoría de los trabajos de disminución de plomo puede utilizarse guantes de algodón o de cuero.
11. Recoja las herramientas y camine por la esclusa de aire hacia el área de trabajo.

Área de trabajo:

Una vez dentro del área de trabajo, los trabajadores nunca deben dejarla sin pasar por el proceso de descontaminación (acción de quitarse el PPE), a menos que se trate de una emergencia. Estos tipos de medidas son contraproducentes para la finalidad de protegerle a usted y a otros contra la exposición al plomo.

Los problemas más comunes se presentan cuando los trabajadores "salen" para fumar un cigarrillo o cuando "entran" trabajadores para dar mensajes o entregar equipo.

Quitarse el PPE

Quitarse el PPE es el acto de sacárselo. De nuevo, es importante seguir los pasos específicos en cada área cuando uno se saca el PPE. El proceso de sacarse es más complicado que el de ponerse porque el PPE puede estar contaminado.

Área de trabajo o cuarto de equipo/cuarto sucio

1. Limpie el exceso de desperdicio utilizando una aspiradora HEPA.

2. Quítese todo el PPE excepto el respirador.

3. Ponga toda la ropa desechable en una bolsa plástica y póngale una etiqueta que diga "desecho contaminado con plomo".

4. Limpie los artículos que se van a usar de nuevo a medida que se los va sacando.

Con el respirador aún prendido:

5. Camine por la esclusa de aire hacia *la ducha*. Las duchas eliminan la contaminación de plomo y se recomienda como parte de las buenas prácticas de trabajo. Dúichese tan pronto como sea posible después de salir del área de trabajo.

6. Empiece a bañarse. Comience por la cabeza y vaya bajando. Es más seguro quitarse el respirador luego de haberse lavado la cabeza, hombros y brazos. Termine de ducharse como lo haría normalmente. Enjuague el respirador antes de pasar e la sala de limpieza/cambio de ropa. Vaya al *cuarto limpio/cuarto* para cambiarse.

© Laborers-AGC, April 2001

Cuarto limpio para cambiarse:

7. Limpie el respirador. (Cambie el filtro/cartucho del respirador de forma regular. Deseche el usado como desechos contaminados de plomo).

8. Lávese la cara y manos antes de usar el baño, fumar, beber, comer o masticar goma o tabaco. Pequeñas cantidades de plomo que hayan quedado en la cara o manos pueden provocar exposición.

9. Póngase la ropa de calle.

INSPECCIONES

Las inspecciones son parte importante de un buen programa de PPE. Es necesario tener listas de verificación y registros escritos para confirmar y mantener la efectividad y seguridad del PPE. Existen diferentes tipos de inspecciones:

1. Inspección y prueba de equipo nuevo
2. Inspección del equipo en el momento que es proporcionado a los trabajadores
3. Inspección luego de ser utilizado
4. Inspección periódica de equipos almacenados
5. Inspección cuando surgen problemas

La responsabilidad de inspeccionar el PPE se debe asignar a una persona calificada. Sin embargo, es bueno que los trabajadores sepan como efectuar una inspección básica del equipo.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 4 – HOJA DE TAREA

1. Definir los siguientes términos:

   Concentración máxima del uso_____

   Factor de protección _____

   Prueba cuantitativa de ajuste _____

   Prueba cualitativa de ajuste_____

   Prueba y certificación _____

2. Definir los siguientes acrónimos:

   APR_____

   HEPA _____

   IDLH _____

   NIOSH _____

   PAPR _____

   PPE_____

   SAR_____

   SCBA _____

   TC _____

3. Mencionar el PPE utilizado para los trabajadores encargados de la disminución de asbesto.

   _____

   _____

   _____

   _____

4. Mancionar cinco tipos de respiradores y sus factores de protección.

_____

_____

_____

_____

_____

5. Mencionar siete desventajas de los respiradores purificadores de aire.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6. Haga una lista de las tres limitaciones del respirador de aire suministrado (SAR).

_____

_____

_____

_____

7. Mencionar las dos desventajas de los SCBA.

_____

_____

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 4 – PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR 1

A. Inspeccione el APR de media cara. Controle todas las partes para ver si no está sucio, desgastado, rasgado o incompleto. Asegúrese de que todas las partes pueden y podrán funcionar adecuadamente siguiendo estos pasos:

1. Controle la apariencia general (sin deformidades).
2. Verifique los montajes de arneses y correas.
3. Verifique la copa de nariz.
4. Verifique el área de sellado de la pieza facial.
5. Verifique las válvulas de inhalación.
6. Verifique la válvula de exhalación, la base de la válvula y la tapa.
7. Verifique el soporte del cartucho o filtro y las empaquetaduras.
8. Verifique los cartuchos o filtros.

B. Póngase un APR de media cara siguiendo estos pasos:

1. Inspeccione los respiradores (siguiendo los 8 pasos de A., Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1).
2. Afloje los arneses completamente.
3. Cuélguese la pieza facial alrededor del cuello utilizando la correa para el cuello (si la hay).
4. Levante la pieza facial y ábrala, exponiendo el mentón y la copa de nariz.
5. Coloque el mentón en la copa del mentón y pase los arneses sobre la cabeza. (Asegúrese de que no haya cabello u otra obstrucción entre la cara y la pieza facial).
6. Ajuste las dos correas de los arneses inferiores (no las ajuste demasiado).
7. Ajuste ligeramente las dos correas superiores.
8. Arregle la máscara si es necesario. La máscara debe encajar en el centro de la cara.

C. Controle la presión negativa con el APR de media cara.

1. Inspeccione el respirador (siguiendo los 8 pasos de A., Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1).

2. Póngase el respirador (siguiendo los 8 pasos de B., Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1).

3. Cubra las aberturas de entrada del filtro/cartucho. (Use las palmas de las manos, cinta de conducto, papel plástico o guantes de cirujano). Cubra las aberturas de entrada del filtro/cartucho con las palmas de las manos, cinta de conducto, papel plástico o guantes de cirujano.

4. Inhale, de modo que la pieza facial se pliegue y aguante la respiración por diez segundos.

5. Si la pieza facial se mantiene plegada continúe con el Paso 7.

6. Si hay filtración, vuelva a acomodarse la pieza facial e intente de nuevo. Si todavía hay filtración, vuelva a inspeccionar el respirador e intente de nuevo. Si después de esto todavía no puede lograr el sellado, pruebe un respirador diferente o de otro tamaño.

7. Saque las tapas de las aberturas del filtro o cartucho.

D. Controle la presión positiva con un APR de media cara.

1. Inspeccione el respirador (siguiendo los 8 pasos de A., Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1).

2. Póngase el respirador (siguiendo los 8 pasos de B., Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1).

3. Cubra el orificio de salida de la exhalación (Use las palmas de las manos, cinta de conducto, papel plástico o guantes de cirujano).

4. Exhale, de modo que la pieza facial se agrande ligeramente y mantenga la exhalación por 10 segundos.

5. Si la pieza facial se mantiene agrandada, continúe con el Paso 7.

6. Si hay filtración, vuelva a acomodarse la pieza facial e intente de nuevo. Si todavía hay filtración, vuelva a inspeccionar el respirador e intente de nuevo. Si después de esto, todavía no puede lograr el sellado, pruebe un respirador diferente o de otro tamaño.

7. Saque las tapas del orificio de salida de exhalación.

© Laborers-AGC, April 2001

E. Limpie, asee y mantenga un APR de media cara y/o de cara completa siguiendo estos pasos:

1. Saque y deseche apropiadamente los filtros y/o cartuchos.

2. Sumerja el respirador en una solución caliente (aproximadamente 120°) de detergente germicida o desinfectante.

3. Friegue suavemente el cuerpo y partes del respirador con un paño o escobilla suave.

4. Enjuáguelo con agua caliente y limpia (aproximadamente 120° F).

5. Agítelo suavemente para quitar el resto de agua. Se le puede dar un golpecito al respirador en diferentes direcciones.

6. Seque el respirador con un paño suave y limpio (si se tiene) o dejarlo secar al aire, lejos del calor directo o la luz solar.

7. Inspeccione el respirador (siguiendo los 8 pasos de A., Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1).

8. Reemplace todas las partes dañadas o faltantes según las instrucciones de fabricación.

9. Afloje las correas de los arneses.

10. Ponga el respirador en una bolsa limpia, caja o en el área de almacenamiento que se encuentre en un lugar fresco y seco. No ponga ningún peso sobre el respirador.

SECCIÓN 4 – PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR 2

Complete una prueba cualitativa de ajuste de acetato de isoamilo (IAA) siguiendo estos pasos:

1. Lea las siguientes instrucciones. Éstas estarán escritas a máquina en una tarjeta y serán colocadas en la mesa frente a los dos tarros de prueba (1 y 2).

   "El objetivo de esta prueba es determinar si usted puede oler el aceite de plátano en una concentración baja. Los dos tarros que están frente a usted contienen agua. Uno de estos tarros también contiene una pequeña cantidad de aceite de plátano. Asegúrese de que las tapas estén bien cerradas y luego agite cada tarro por dos segundos. Quite la tapa a cada tarro, una por una, y aspire por la nariz justo en el borde del mismo. Indíquele a la persona que está efectuando la prueba cuál de los dos tarros contiene aceite de plátano".

2. Asegúrese de que las tapas estén bien cerradas y agite cada tarro por dos segundos.

3. Quite la tapa de cada tarro, una por una, y aspire por la nariz justo en el borde del mismo.

4. Indíquele a la persona que está efectuando la prueba cuál de los dos tarros contiene aceite de plátano.

5. Si no puede identificar correctamente el tarro que contiene la solución de prueba de olor, no puede usar la QLFT de IAA.

6. Si identifica correctamente el tarro que contiene la solución de prueba de olor, prosiga con el paso 7.

7. Seleccione el respirador más cómodo para usted de los diferentes tamaños y fabricantes, probándose cada pieza facial en su cara y descartando aquellos que no le quedan bien. Generalmente, la selección comenzará con una máscara de media cara. Si no puede encontrar un respirador con máscara de media cara, busque un respirador con pieza facial completa. (Sólo un pequeño porcentaje de usuarios no podrá usar máscaras de media cara). Cada respirador tiene un tamaño y forma diferente. Si el respirador encaja correctamente, lo protegerá adecuadamente. El proceso de selección debe efectuarse en un cuarto aparte de la cámara de prueba de ajuste para evitar fatiga olfatoria. Debe disponerse de un espejo para que lo ayude en la evaluación del ajuste y colocación del respirador.

© Laborers-AGC, April 2001

8. Inspeccione el respirador seleccionado, asegúrese de que esté equipado con un cartucho de vapor orgánico. Póngase la máscara más confortable por lo menos por cinco minutos para realmente comprobar que se siente cómodo con ella. Puede considerar que la máscara está cómoda discutiendo y revisando con su instructor los siguientes puntos:

   - Parte del mentón colocado adecuadamente
   - Posición de la máscara en la nariz
   - Tensión de la correa
   - Ajuste en la parte del puente de la nariz
   - Espacio para los lentes de seguridad
   - Distancia de la nariz al mentón
   - Espacio para hablar
   - Tendencia a resbalarse
   - Mejillas cubiertas
   - Auto-observación en el espejo
   - Tiempo adecuado para la evaluación

9. Si usted no está familiarizado con el uso de un respirador en particular, su instructor lo ayudará a inspeccionar y ponerse la máscara varias veces. Cada vez que se ponga la máscara, ajuste las correas de manera que pueda fijar la tensión adecuada de las mismas.

10. Luego de seleccionar, ponerse y ajustar apropiadamente un respirador, “fije” la máscara, moviendo rápidamente la cabeza de un lado al otro y de arriba a abajo, tomando unas cuantas respiraciones profundas.

11. Efectúe los controles de ajuste convencionales de presión negativa y positiva (ejemplo, ver ANSI Z88.2-1980 – ver Procedimiento de Funcionamiento Estándar 1 – A. y B.)

12. Use el respirador por lo menos 10 minutos antes de comenzar la prueba de ajuste.

13. Entre al cuarto de la prueba de ajuste, agarre un pedazo de toalla de papel de 6 por 5 pulgadas u otro material de un solo pliegue que sea poroso y absorbente. Doble la toalla de papel por la mitad y mójela con tres cuartos a un centímetro cúbico de IAA puro del instructor. Cuelgue la toalla de papel mojada en el gancho que se encuentra en la parte de arriba de la cámara.

14. Deje dos minutos para que se alcance la concentración de la prueba de IAA antes de comenzar con los ejercicios de la prueba de ajuste. Lea los ejercicios de prueba que se encuentran pegados dentro de la cámara. Emplee este tiempo para hacerle al instructor cualquier pregunta o para que éste le enseñe los ejercicios.

15. Efectúe los siguientes ejercicios de prueba por lo menos un minuto cada uno.

    a. Respire normalmente.

    b. Respire profundamente. Asegúrese que las respiraciones sean **profundas** y **regulares**.

    c. Mueva la cabeza de un lado al otro. Asegúrese de completar el movimiento. No golpee el respirador sobre los hombros. Inhale cuando la cabeza esté a los lados.

d. Mueva la cabeza de arriba a abajo. Asegúrese de completar los movimientos y de hacerlos cada segundo. No golpee el respirador en el pecho. Inhale cuando la cabeza esté completamente hacia arriba.

e. Hable fuerte y despacio por varios minutos. Lea el siguiente Pasaje sobre el Arco Iris. El leer este pasaje proporciona una serie amplia de movimientos faciales, lo cual es muy útil para lograr este requerimiento.

"Cuando la luz solar choca con las gotas de lluvia en el aire, éstas actúan como un prisma y forman un arco iris. El arco iris es una división de luz blanca en muchos colores hermosos. Estos toman la forma de un arco redondo y largo con una trayectoria bien en lo alto y sus dos extremos aparentemente más allá del horizonte. Hay, según la leyenda, una olla llena de oro en uno de los extremos. La gente la busca pero nadie la encuentra. Cuando un hombre busca algo que está más allá de su alcance, las personas dicen que está buscando la olla de oro al final del arco iris".

f. Respire normalmente.

16. Si en cualquier momento durante la prueba siente el olor a plátano de IAA, salga inmediatamente de la cámara de prueba y deje el área de prueba para evitar fatiga olfatoria.

17. Si ha sentido el olor, regrese al cuarto de selección y quítese el respirador. Repita la prueba de sensibilidad de olor y seleccione otro respirador. Si no encuentra un respirador de media cara que le quede bien, incluya en el proceso de selección uno de pieza facial completa. Vuelva a efectuar la prueba comenzando con el paso 8 indicado anteriormente.

18. Si completa la prueba sin sentir el olor a plátano, rompa el sellado de la cara y respire antes de salir de la cámara. Esto demuestra la eficiencia del respirador.

19. Saque la toalla mojada del gancho, deje la cámara de prueba y devuelva la toalla al instructor.

20. Si pasó exitosamente esta prueba de ajuste, se le puede asignar el uso del respirador probado en ambientes con PEL de hasta 10. En otras palabras, este protocolo IAA puede utilizarse para asignar un factor de protección no mayor de 10.

21. Luego de pasar la prueba de ajuste, determine la comodidad del respirador siguiendo los pasos señalados anteriormente. Si el respirador no es cómodo, pruebe otro modelo y efectúe una prueba de ajuste.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 4 – PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR 3

A. Efectúe una prueba de ajuste cualitativo con un humo irritante o acetato de isoamilo siguiendo estos pasos:

1. Huela una concentración baja de agente de prueba.
2. Inspeccione el respirador (siguiendo los 8 pasos de A., procedimiento de funcionamiento estándar 1).
3. Póngase el respirador (siguiendo los 8 pasos de B., procedimiento de funcionamiento estándar 1).
4. Efectúe un control de presión negativa (siguiendo los 5 pasos de C., procedimiento de funcionamiento estándar 1).
5. Efectúe un control de presión positiva (siguiendo los 5 pasos de D., procedimiento de funcionamiento estándar 1).
6. Use el respirador por lo menos 5 minutos.
7. Entre a la cámara o bolsa de prueba.
8. Cierre los ojos.
9. Respire normalmente.
10. Respire profundamente (la respiración debe ser profunda y regular).
11. Mueva la cabeza de un lado al otro.
12. Mueva la cabeza de arriba a abajo.
13. Lea el pasaje sobre el arco iris.
14. Trote en su lugar.
15. Respire normalmente.
16. Si detecta el agente de prueba, salga de la cámara de prueba y vuélvase a acomodar la máscara. Repita los Pasos del 4 al 15.
17. Si todavía detecta el agente de prueba, seleccione otro tamaño y/o tipo de respirador y repita los Pasos del 2 al 15.
18. Limpie, asee y mantenga el respirador (siguiendo los 10 pasos de E., procedimiento de funcionamiento estándar 1).

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 4 – PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR 4

A. Inspeccione un APR de cara completa siguiendo los pasos indicados más abajo. Controle que no esté sucio, desgastado o incompleto. Asegúrese de que todas las partes funcionen adecuadamente.

1. Apariencia completa general (que no esté deforme).
2. Ensamblaje de los arneses y conexiones.
3. Los lentes y su empaquetadura.
4. Área de sellado que va de la cara a la pieza facial.
5. Parte interna la copa de la nariz.
6. Válvulas de inhalación y las superficies de sus bases.
7. Válvulas de exhalación y las superficies de sus bases.
8. Ensamblaje del filtro o cartucho.
9. Filtro o cartucho.
10. Instalación apropiada del filtro o cartucho.

B. Póngase un APR de cara completa siguiendo estos pasos:

1. Inspeccione el respirador (siguiendo los 10 pasos de A., procedimiento de funcionamiento estándar 3).
2. Afloje los arneses completamente.
3. Cuelgue la pieza facial alrededor de su cuello usando la correa para el cuello (si hay).
4. Levante la pieza facial y ábrala para de manera que muestre su mentón y la copa de nariz.
5. Coloque su mentón en la copa del mentón y pase los arneses sobre la cabeza. Asegúrese de que no haya cabello u otra obstrucción entre la cara y la pieza facial.
6. Asegure las correas inferiores de los arneses (no demasiado).
7. Asegure las dos correas del medio de los arneses.

© Laborers-AGC, April 2001

8. Asegure ligeramente la correa superior.

9. Arregle la máscara si es necesario (la máscara debe quedar centrada en su cara).

C. Efectúe un control de presión negativa con un APR de cara completa.

1. Inspeccione el respirador (siguiendo los 10 pasos de A, procedimiento de funcionamiento estándar 3).

2. Póngase el respirador (siguiendo los 9 pasos de B., procedimiento de funcionamiento estándar 3).

3. Cubra las aberturas de entrada del cartucho o filtro. (Use las palmas de la mano, cinta de conducto, papel plástico o guantes de cirujano).

4. Inhale, de modo que la pieza facial se pliegue y mantenga la respiración por diez segundos.

5. Si la pieza facial se queda plegada, prosiga con el Paso 7.

6. Si hay filtración, vuelva a acomodarse la pieza facial e intente de nuevo. Si después de esto vuelve a haber filtración, vuelva a inspeccionar el respirador e intente de nuevo. Si todavía no puede lograr el sellado, pruébese un respirador diferente o de otro tamaño.

7. Saque las tapas del filtro o cartucho.

D. Efectúe un control de presión positiva con el APR de cara completa.

1. Inspeccione el respirador (siguiendo los 10 pasos de A., procedimiento de funcionamiento estándar 3).

2. Póngase el respirador (siguiendo los 9 pasos de B., procedimiento de funcionamiento estándar 3).

3. Cubra la salida de la exhalación. (Use las palmas de las manos, cinta de conducto, papel plástico o guantes de cirujano).

4. Exhale, de manera que se agrande ligeramente la pieza facial y mantenga la exhalación por diez segundos.

5. Si la pieza facial se mantiene agrandada, prosiga con el Paso 7.

6. Si hay filtración, vuelva a acomodarse la pieza facial e intente de nuevo. Si después de esto vuelve a haber filtración, vuelva a inspeccionar el respirador e intente de nuevo. Si todavía no puede lograr el sellado pruébese un respirador diferente o de otro tamaño.

7. Saque las tapas de la salida de la exhalación.

SECCIÓN 4 – PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR 5

A. Póngase y quítese el siguiente equipo de protección personal:

- Protección respiratoria (APR de media cara y/o cara completa).
- Overoles de trabajo, protectores para los pies y protectores para la cabeza desechables.
- Ropa interior desechable (algunas veces puede permitirse traje de baño de nylon o algodón).
- Zapatos de trabajo u otros protectores apropiados para los pies.
- Cascos protectores (si se requiere).
- Guantes (son más prácticos los de algodón pero puede requerirse unos de goma).
- Protección para los ojos y el oído (No se necesita protección para los ojos si se está utilizando respiradores de cara completa).

Colocación del equipo

1. Sáquese toda la ropa de calle, incluyendo ropa interior. Guárdela en un lugar limpio y conveniente (Cajas o armarios).
2. Póngase la ropa interior desechable.
3. Póngase los overoles de trabajo desechables.
4. Póngase los protectores para los pies (si se está utilizando protectores separados para los pies).
5. Ponga cinta adhesiva a los talones para levantar lo que sobra del traje y reducir la posibilidad de tropezar (Ponga la cinta sobre los protectores para los pies si son dos piezas separadas).
6. Póngase el equipo respiratorio (Este deberá haber sido inspeccionado y deberá haberse efectuado el control de ajuste).
7. Póngase la capucha y protectores para la cabeza sobre las correas del respirador.
8. Camine por la esclusa de aire hacia el área de trabajo.

© Laborers-AGC, April 2001

9. Póngase los zapatos/botas de seguridad según sea necesario.

10. Póngase los guantes (puede usarse guantes de algodón o de cuero para la mayoría de los trabajos de disminución de asbesto. Sin embargo, cuando se trabaja con pastas cáusticas, use guantes de caucho o guantes que no permitan que pase el producto químico. Los guantes que se usen para trabajar con pasta cáustica o separadores químicos deberán ser lo suficientemente largos como para proteger la parte baja del brazo así como la mano).

11. Póngase el casco duro y/o los guantes de seguridad (si se usa un respirador de media cara) o cualquier otro equipo de protección.

Quitado del el equipo:

1. Limpie los desechos grandes utilizando una aspiradora HEPA dentro del área de trabajo.

2. Sáquese toda la ropa y equipo de protección (excepto los respiradores) en el área de trabajo o área “sucia”. Coloque toda la ropa desechable en bolsas plásticas y póngales una etiqueta que diga “desecho contaminado con asbesto”.

3. Limpie el equipo de protección que puede ser usado de nuevo como por ejemplo: botas/zapatos, lentes de seguridad, cascos protectores, etc. a medida que se lo va quitando.

4. Vaya al área limpia por la esclusa de aire con el respirador todavía puesto. Sáquese y limpie el equipo de protección respiratoria. Cambie los filtros regularmente y deséchelos como “desecho contaminado con asbesto”. Luego de haberse sacado todo el equipo de protección, se recomienda ducharse, como una buena práctica laboral. Si no se ducha, lávese la cara y manos antes de utilizar el baño, fumar, beber, comer o masticar goma o tabaco, etc. Luego de dejar el área de trabajo deberá ducharse lo más pronto posible para evitar cualquier contaminación por asbesto. Pequeñas cantidades de asbesto en las manos o cabello pueden dar como resultado exposición por ingestión.

5. Póngase la ropa de calle. Desinfecte, limpie e inspeccione el respirador. Si se desechan los cartuchos, deben ponerse unos nuevos. Guarde el respirador en un lugar limpio y seco.

© Laborers-AGC, April 2001

APÉNDICE 4-1
DESCRIPCIONES DE LOS RESPIRADORES

Pieza facial de media cara

Otros nombres comunes: máscara con cartucho, máscara tipo A, máscara de presión negativa, APR
Factor de protección asignado: 10
Desventajas: Sólo puede usarse en niveles bajos de exposición donde se conozcan los contaminantes y se disponga de filtros apropiados. No puede utilizarse en un ambiente con poco oxígeno. El contaminante deberá tener propiedades de advertencia adecuadas.

Pieza facial de cara completa

Otros nombres comunes: máscara con cartucho, máscara con cánister, máscara de presión negativa, APR
Factor de protección asignado: 50
Desventajas: Protección limitada. Sólo puede utilizarse cuando los niveles de exposición son bastante bajos (menos de 50 x PEL) y cuando se conocen los contaminantes. Selección limitada de filtros. No se puede utilizar en un ambiente con poco oxígeno.

Purificador de aire tipo forzado

Otros nombres comunes: PAPR
Factor de protección asignado:
100 . . . . . OSHA
50 . . . . . NIOSH
25 . . . . . NIOSH (Para los modelos con capucha suelta)
Desventajas: La protección depende de que tan cargada esté la batería. Su uso está restringido al de los de máscara de cara completa. No se puede utilizar en un ambiente con poco oxígeno.

Respirador con suministro de aire

Otros nombres comunes: máscaras con manguera, máscaras SAR, respiradores tipo C
Factor de protección asignado:
1 000 – OSHA, Respirador de cara completa de presión positiva y presión demanda (pppd)
1 000 + - NIOSH, pppd de cara completa equipado con escape auxiliar SCBA y que funciona en el modo pppd.
Desventajas: Problemas con la manguera (tiene tendencia a enredarse y dañarse).

Aparato de respiración autocontenido

Otros nombres comunes: SCBA
Factor de protección asignado: 50 para unidades de demanda
10 000 para unidades de presión demanda
Desventajas: Es muy pesado. Sólo suministra aire por 30 o 60 minutos en cilindros de 2200 psi o 4500 psi.

© Laborers-AGC, April 2001

APÉNDICE 4-2

SECUENCIA LÓGICA DE DECISIÓN PARA UN RESPIRADOR

Luego de haber reunido y evaluado toda la información, el higienista industrial sigue una secuencia de preguntas para identificar la clase de respiradores para contaminantes en el aire recomendados por NIOSH. Las preguntas enumeradas a continuación están resumidas del documento de la lógica de decisión para seleccionar un respirador.

1. *¿Se utilizará el respirador para apagar incendios?*

   a. Si la respuesta es sí, use un SCBA con pieza facial de cara completa que funcione en el modo de presión demanda.

   b. Si la respuesta es no, vaya al paso 2.

2. *¿Se utilizará el respirador en un ambiente con poco oxígeno?*

   a. Si la respuesta es sí, se puede utilizar cualquier respirador con suministro de atmósfera que tenga un SCBA auxiliar.

   b. Si la respuesta es no, vaya al paso 3.

3. *¿Se utilizará el respirador en situaciones de emergencia?*

   a. Si la respuesta es sí, utilice un SCBA con pieza facial de cara completa que funcione en el modo de presión demanda o un respirador con suministro de atmósfera de pieza facial de cara completa que funcione en el modo de presión demanda junto con un SCBA auxiliar que funcione en el modo de presión demanda.

   b. Si la respuesta es no, vaya al paso 4.

4. *¿El contaminante es un carcinógeno?*

   a. Si la respuesta es sí, use un SCBA con pieza facial de cara completa que funcione en el modo de presión demanda o un respirador con suministro de atmósfera de pieza facial de cara completa que funcione en el modo de presión demanda junto con un SCBA auxiliar que funcione en el modo de presión demanda.

   b. Si la respuesta es no, vaya al paso 5.

5. *¿El nivel de exposición del contaminante es menor que el PEL de OSHA o el REL de NIOSH?*

   a. Si la respuesta es sí, no se necesita un respirador excepto para escape. Vaya al paso 7.

   b. Si la respuesta es no, vaya al paso 6.

6. *¿El nivel de exposición del contaminante es menor que la concentración IDLH?*

   a. Si la respuesta es sí, vaya al paso 7.

b. Si la respuesta es no, las condiciones son IDLH. Use un SCBA con pieza facial completa que funcione en el modo de presión demanda o un respirador con suministro de atmósfera de pieza facial completa que funcione en el modo de presión demanda junto con un SCBA auxiliar que funcione en el modo de presión demanda.

7. ¿El contaminante es irritante para los ojos?

a. Si la respuesta es sí, se recomienda respiradores con pieza facial completa, casco o capucha. Vaya al paso 8.

b. Si la respuesta es no, se puede utilizar respiradores de media máscara, dependiendo de la concentración de exposición. Vaya al paso 8.

8. Determine el PF mínimo requerido.

Divida la concentración de exposición medida del contaminante entre el límite de exposición de OSHA o NIOSH. Para los respiradores de escape, determine cuáles son las posibilidades de que se presente una situación peligrosa causada por un accidente o falla de algún equipo. Vaya al paso 9.

9. Si el contaminante es una partícula, vaya al paso 10.
Si el contaminante es un gas o vapor, vaya al paso 11.
Si el contaminante es una combinación, vaya al paso 12.

10. Respiradores para Partículas

10.1 ¿Se va a usar el respirador para partículas solamente con fines de escape?

a. Si la respuesta es sí, use la tabla de recomendaciones de NIOSH para escape.

b. Si la respuesta es no, se usará el respirador para actividades de trabajo normal. Vaya al paso 2.

10.2 Determine el tipo de filtro que debe usarse para el contaminante de partículas. Vaya al paso 10.3.

10.3 Seleccione un respirador para partículas con un PF igual o mayor al PF mínimo calculado en el paso 8.

11. Respiradores para gas/vapor

11.1 ¿Se va a usar el respirador para gas/vapor solamente con fines de escape?

a. Si la respuesta es sí, use la tabla de recomendaciones de NIOSH para respiradores de escape.

b. Si la respuesta es no, el respirador será usado para actividades de trabajo normal. Vaya al paso 11.2

© Laborers-AGC, April 2001

11.2 ¿Las propiedades de advertencia son las adecuadas para el contaminante de gas/vapor o están por debajo del límite de exposición (PEL o REL)?

a. Si la respuesta es sí, vaya al paso 11.3.

b. Si la respuesta es no, se recomienda un APR equipado con un ESLI, un respirador con suministro de atmósfera o un SCBA. Vaya al paso 11.4.

11.3 Se recomienda un respirador con cartucho/cánister para productos químicos. Vaya al paso 11.4.

11.4 Seleccione un respirador para gas/vapor con un PF igual o mayor que el PF mínimo calculado en el paso 8.

12. Respiradores para combinación de partículas y gas/vapor.

12.1 ¿Se va a usar el respirador para combinaciones solamente con fines de escape?

a. Si la respuesta es sí, use la tabla de recomendaciones de NIOSH para escape.

b. Si la respuesta es no, se recomienda un APR equipado con un ESLI, un respirador con suministro de atmósfera o un SCBA. Vaya al paso 12.4.

12.2 ¿El contaminante de gas/vapor tiene propiedades de advertencia adecuadas que estén en o por debajo del límite de exposición (PEL o REL)?

a. Si la respuesta es sí, vaya al paso 12.3

b. Si la respuesta es no, se recomienda un APR equipado con un ESLI, un respirador con suministro de atmósfera o un SCBA. Vaya al paso 12.4.

12.3 Use un APR con cartucho/cánister para productos químicos que tenga un pre-filtro para partículas. Vaya al paso 12.4.

12.4 Seleccione un respirador para combinación de gas/vapor y partículas con un PF igual o mayor al PF mínimo calculado en el paso 8.

El diagrama para la decisión de un respirador mostrado en la Figura 4-15 ayuda a la persona que va a seleccionarlo a organizar la información y mantener la sucesión de las preguntas en la secuencia.

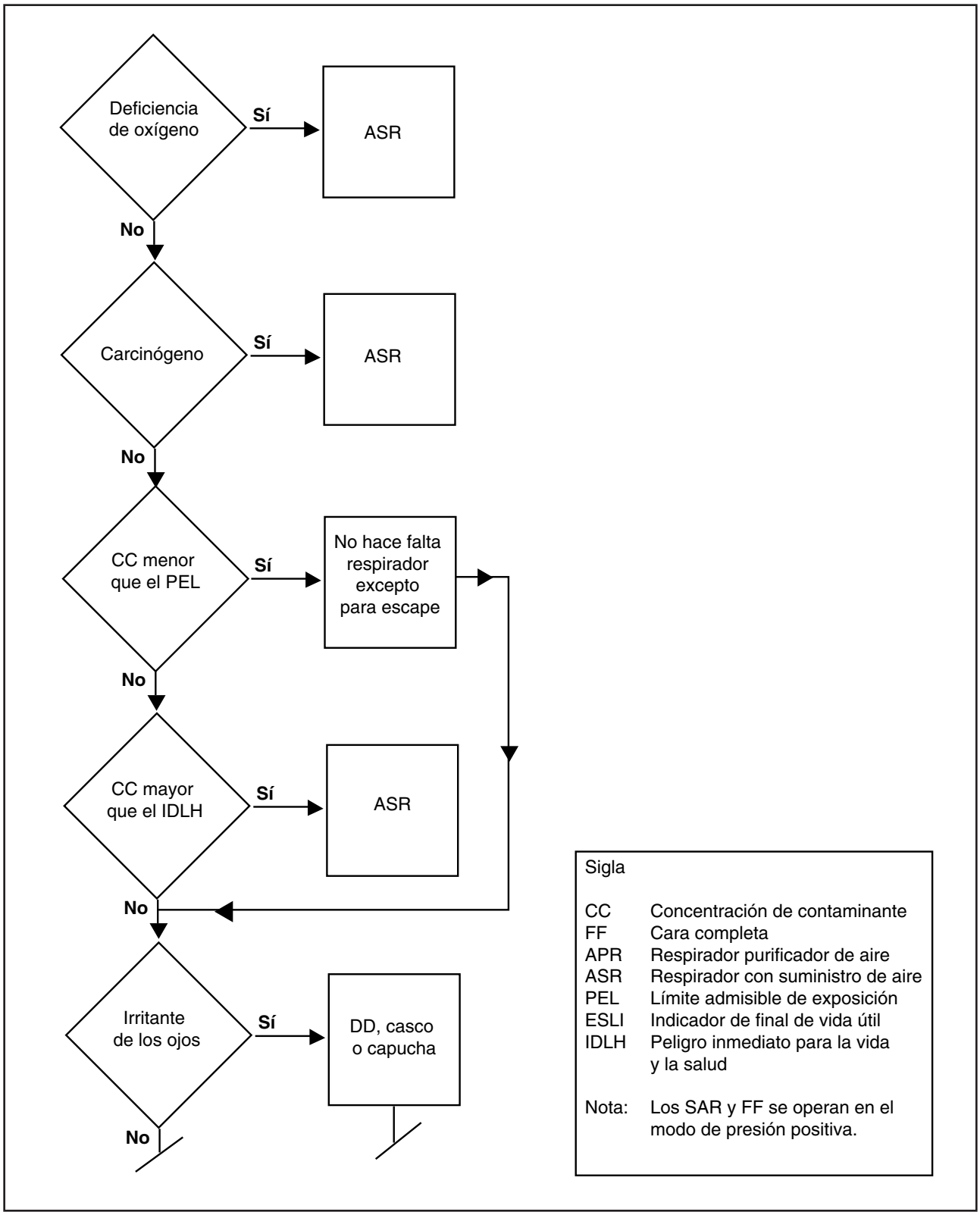


Figure 4-15. Respirator Decision Flow Chart

© Laborers-AGC, April 2001

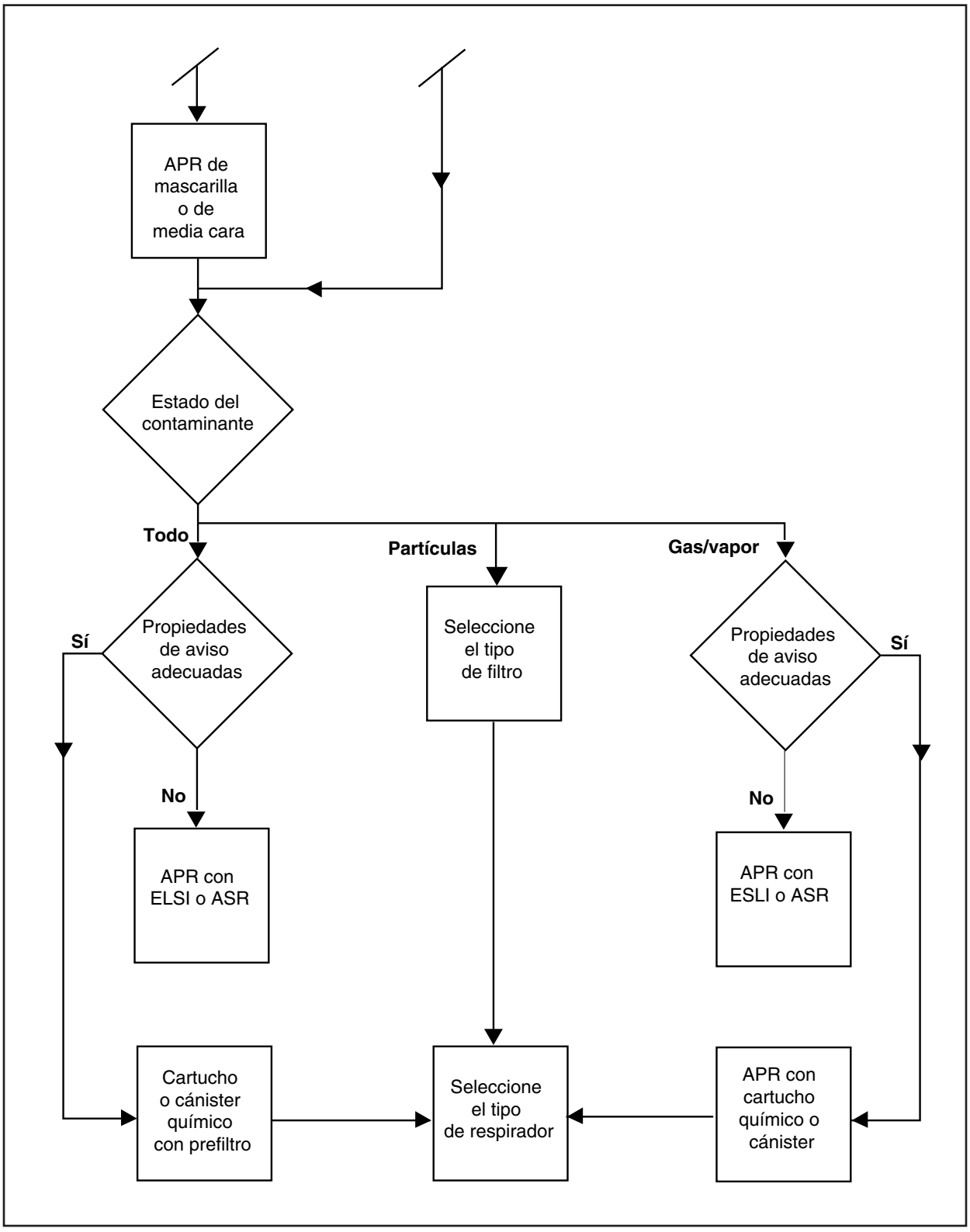


Figure 4-15. Respirator Decision Flow Chart (continued)

APÉNDICE 4-4

PRUEBA DE RENDIMIENTO PARA INSPECCIONAR Y PONERSE RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE

Instrucciones:

Equipo y suministros que se necesitan:

1. Respiradores de media cara y de cara completa (en cantidad suficiente para todos)
2. Variedad de cánister y cartuchos
3. Copia de la escala de observación para cada alumno

Tiempo: Aproximadamente 10 minutos por alumno.

Instrucciones:

1. Demuestre, practique, guíe y hable a lo largo de la tarea como un ejercicio de capacitación.
2. Divida a los alumnos en pares para que trabajen juntos.
3. Requiera que cada uno tome la prueba con el segundo alumno como observador.
4. Requiera que cada alumno hable durante su proceso de pensar, inspeccionar y tomar una decisión mientras el/ella hacen la prueba.
5. Califique a cada alumno en cada tarea, usando la hoja de observación.
6. Discuta los resultados con el alumno. Haga que el alumno firme y escriba la fecha en el formulario, junto con su firma como instructor.
7. Archive los formularios para consultarlos en el futuro.
8. Vuelva a efectuar la prueba, en la medida que sea necesario.

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

5

Title

SEGURIDAD DEL SITIO

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 5, usted podrá:

1. Definir las siglas o términos siguientes:

Accident	LFL
GFCI	UFL

2. Mencionar las dos maneras para evitar accidentes en el lugar de trabajo.

3. Mencionar las cinco acciones más importantes para eliminar el riesgo de electrocución.

4. Mencionar los cinco elementos que se debe comprobar en forma regular antes de usar una escalera de mano.

5. Describir prácticas seguras para trabajar con andamios.

6. Mencionar cuatro ejemplos de prácticas del trabajo que ayudarán a eliminar resbalones, tropezones y caídas en el lugar de trabajo.

7. Mencionar las cuatro categorías de trastornos causados por el calor desde la menos a la más grave.

8. Mencionar las tres características de un espacio confinado.

9. Mencionar los tres tipos de atmósferas peligrosas.

10. Mencionar las tres normas que siempre se deben seguir al trabajar con atmósferas peligrosas.

11. Mencionar los ocho elementos básicos de cualquier procedimiento completo para entrar en un espacio confinado.

12. Mencionar nueve elementos esenciales del plan de emergencias y del plan escrito de prevención de incendios por escrito que requiere OSHA.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

Debido a la naturaleza del trabajo, los trabajadores de disminución de plomo enfrentan un riesgo de accidentes y lesiones mayor el del trabajador típico de la construcción. El equipo de protección personal *(PPE)* usado para reducir la exposición al plomo aumenta el potencial de accidentes al:

- Reducir la destreza
- Reducir el campo de la visión y la claridad
- Reducir las capacidades de comunicaciones y oído
- Amentando los trastornos causados por el calor
- Aumentando el tiempo de reacción causando esfuerzo físico y mental

En resumen, los trabajadores de disminución de plomo están sujetos a varios factores que pueden reducir su capacidad de reaccionar y, por lo tanto, aumentar la posibilidad de que tengan un accidente.

ACCIDENTES

Un *accidente* es un evento no deseable, imprevisto, que resulta en daño físico personal, daño a la propiedad o interrupción de los negocios. Un accidente puede ser el resultado de un acto no seguro, como estar parado en un bote pequeño o no usar correctamente un respirador. También puede ser el resultado de una condición que no es segura, como un bote con pérdidas o una atmósfera peligrosa. Estas situaciones se pueden relacionar porque la acción no segura de una persona puede resultar en una condición no segura para otra persona.

Prevención de accidentes

Los siguientes son los dos enfoques principales para reducir o prevenir accidentes:

1. Elimine condiciones que no sean seguras
2. Reduzca actos que no sean seguros

Elimine condiciones que no sean seguras

Debe aprender a buscar las condiciones que pueden contribuir a un accidente y después trabajar para eliminar la exposición a estas condiciones. Ejemplos de eliminación de la exposición incluyen el encerramiento de circuitos eléctricos vivos y usar el PPE correcto. Este es el mejor enfoque, pero es difícil eliminar todas las condiciones inseguras. Hasta es más difícil predecir o anticipar dónde pueden existir o desarrollarse estas condiciones en un trabajo de disminución de plomo.

Reduzca actos que no sean seguros

Cada trabajador debe hacer un esfuerzo consciente por trabajar de manera segura a pesar de las condiciones de peligro que puedan existir en cualquier sitio. También debe mantener un alto grado de conciencia de la seguridad de manera que los factores de seguridad involucrados en un trabajo se conviertan en una parte real del trabajo.

SEGURIDAD GENERAL

Estar seguro quiere decir estar libre de peligros, daños o lesiones. Para estar seguro debe actuar de dos maneras: ofensivamente y defensivamente. Cuando actúa ofensivamente, usted puede monitorear continuamente las acciones controlables. Cuando actúa defensivamente, está consciente de las acciones o situaciones que pueden crear otros o de las acciones que estén ocurriendo.

Las normas establecidas por la Administración para la Salud y Seguridad Ocupacionales (Occupational Safety and Health Administration, *OSHA*), estatal y federal se ocupan de muchos de estos peligros. Se requiere que los empleadores sigan estas normas en el lugar de trabajo, incluyendo sitos de trabajo de disminución de plomo. Los procedimientos de seguridad con los que está familiarizado debido a sus experiencias laborales anteriores se encargan de:

- Protección de los ojos
- Protección auditiva
- Calzado de seguridad y cascos
- Andamios
- Cinturones de seguridad
- Escaleras de mano
- Puesta a tierra de equipo eléctrico
- Herramientas de mano
- Alzado
- Protección contra caídas

Si continua siguiendo los procedimientos con los que ya está familiarizado, éstos le protegerán en situaciones que puede encontrar durante el trabajo de disminución de plomo.

Prácticas seguras de trabajo

Las prácticas seguras de trabajo son los hábitos laborales que usa para protegerse a sí mismo en el lugar de trabajo y mientras realiza tareas específicas. Muchas de estas prácticas laborales usadas durante la disminución de plomo están diseñadas para limitar la exposición a material que contiene plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

Los ejemplos siguientes de prácticas seguras de trabajo se aplican a la mayoría de los proyectos de disminución de plomo.

- Usando técnicas mojadas de remoción
- Usando sistemas de filtración del aire con presión negativa
- Edificando contenciones y otras barreras
- Limpiando con regularidad el área de trabajo

Seguridad general del sitio

Los procedimientos generales de seguridad del sitio incluyen usar controles de ingeniería, prácticas laborales seguras y PPE. El empleo de todas las medidas de protección disponibles posibles proporciona un ambiente de trabajo más seguro para todos los trabajadores.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

El uso de métodos mojados aumenta la posibilidad de descargas eléctricas al trabajar alrededor de paneles eléctricos, conductos, artefactos de iluminación, sistemas de alarma, cajas de empalmes, computadoras, transformadores, etc.

Acciones que se debe tomar

Hay numerosas prácticas de trabajo que se pueden seguir para reducir la posibilidad de accidentes eléctricos al usar técnicas de remoción mojadas. Las siguientes son acciones que puede tomar para protegerse:

1. Realice siempre un recorrido antes de iniciar el trabajo para identificar los peligros eléctricos potenciales a los que están expuestos los trabajadores de disminución de plomo y para comprobar si hay equipo que pueda haber sido dañado por los métodos de remoción mojados.

2. Asegúrese de que todo el equipo eléctrico en uso tenga un interruptor de protección contra fugas a tierra *(ground-fault circuit interrupter, GFCI)* antes de iniciar el trabajo. Esto quiere decir que hay que comprobar las tomas de corriente, el cableado, las prolongaciones y las tomas de alimentación. Compruebe los contactos o enchufes de puesta a tierra. Estas comprobaciones también se deben efectuar al preparar y luego a intervalos regulares durante el trabajo.

3. Apague la mayor cantidad de equipo posible. Use sistemas de iluminación portátiles para iluminar y compruebe a intervalos regulares el sistema y el cableado para ver si están dañados.

4. Considere usar métodos de remoción en seco en áreas inmediatamente adyacentes a equipo eléctrico energizado si no se puede apagar el mismo.

5. Use botas y guantes aislados pesados de caucho al trabajar en las inmediaciones de cableado o equipo energizado.

6. Use herramientas de rascado y accesorios para aspiradora que no sean conductores de la electricidad (por ejemplo, madera, plástico, caucho).

7. Tenga cuidado de no violar cubiertas aisladoras, ruedas de andamios, etc. con las herramientas de rascado.

8. Cuando sea posible, coloque cubiertas para “conductores vivos” sobre cables energizados y líneas de alimentación.

9. No permita que se acumule agua en charcos en los pisos del lugar de trabajo.

10. Evite tender cables eléctricos sobre pisos. Eleve el cableado, cuando sea posible, para mantenerlo alejado del agua en el piso y de los daños posibles del tráfico peatonal y de los andamios con ruedas.

11. Asegúrese de que las tomas eléctricas estén herméticamente selladas y encintadas para evitar el rocío de agua.

12. Use escaleras de mano de madera o fibra de vidrio estables, no metálicas.

13. Determine cuáles son los voltajes operativos de los equipos antes de trabajar en o cerca de piezas energizadas.

14. Considere que el equipo y las líneas eléctricas están energizados a menos que se efectúe una prueba y se determine lo contrario.

15. Aísle o proteja las partes energizadas para evitar el contacto con trabajadores y cualquier otro objeto conductor.

16. Asegúrese de que los cordones de extensión usados con las herramientas eléctricas portátiles sean del tipo de tres conductores y que estén conectados a un GFCI.

Cordones de extensión

Cuando se usa cordones de extensión para conectar equipo a una fuente eléctrica distante surgen preocupaciones por la seguridad. Las prácticas de trabajo seguras incluyen:

- Proteger los cordones contra daños accidentales.
- No fijar los cordones con grapas, no colgarlos de clavos, no usarlos mientras están enrollados, no tenderlos abajo de polietileno, ni suspenderlos del alambre. El uso de cinta es aceptable.

© Laborers-AGC, April 2001

Herramienta eléctricas portátiles

Las prácticas de trabajo seguras son esenciales cuando se trabaja con herramientas de mano eléctricas portátiles mientras se usa métodos de remoción húmedos. Las herramientas eléctricas portátiles:

- Sólo se deben usar con ventilación de escape local para capturar fibras.
- Deben estar equipadas con cordón de 3 conductores con un cable de puesta a tierra fijado permanentemente al marco de la herramienta.
- Deben tener aislamiento doble y estar rotuladas como tales.

Circuitos eléctricos de +600 Voltios

Si no se ven seccionadores eléctricos para circuitos de más de 600 voltios y están abiertos o bloqueados, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Identificar claramente los circuitos a ser desenergizados y aislados de todas las fuentes de alimentación.
- Recibir un aviso de un trabajador designado que se han desenergizado, bloqueado y rotulado todos los interruptores y seccionadores que podrían proporcionar alimentación eléctrica.
- Realizar inspecciones visuales y pruebas para asegurar que se haya desenergizado las líneas y el equipo.
- Aplicar puestas a tierra protectoras a líneas o equipos desconectados.
- Fijar rótulos independientes y bloqueo para cada cuadrilla que requiere que se desenergice la misma línea o el mismo equipo.

Nota: No retire los rótulos del trabajo completado hasta que los trabajadores designados informen que todos los miembros de las cuadrillas de trabajo están alejados y que se ha instalado las conexiones de protección a tierra que se habían retirado.

SISTEMA QUE PROTEGEN CONTRA CAÍDAS

Igual que con los proyectos de construcción o renovación, las caídas constituyen un peligro. Usar PPE puede aumentar el riesgo de caídas o hacer que éstas sean más peligrosas. Por ejemplo, el peso adicional de un aparato de respiración autocontenido (self-contained breathing apparatus SCBA) puede hacer que pierda el equilibrio más fácilmente o hacer que sea más difícil recuperarse de un tropiezo o un traspié. OSHA requiere que se utilicen sistemas para la protección de caídas para protegerle cuando trabaja en la altura. Estos sistemas incluyen:

- Pasamanos
- Dispositivos personales para detener la caída
- Dispositivos de posicionamiento
- Redes de seguridad
- Sistemas de monitoreo de la seguridad

Sistemas de pasamanos

Si un empleador decide usar un sistema de pasamanos para protegerle de caídas, el sistema debe cumplir con los siguientes criterios:

- Los rieles superior y central tienen un espesor mínimo de 1/4 pulgada.
- El cable metálico usado para el riel superior está marcado a intervalos de 6 pies con un material muy visible.
- No se permite el enfajillado de acero o plástico en rieles superiores o centrales.
- La soga de cáñamo, de plástico o sintética usada para rieles superiores o centrales se debe inspeccionar frecuentemente.

Estructura

La parte más alta del riel superior debe estar a 42 pulgadas, ±3 pulgadas de distancia de la superficie de trabajo. Cuando se usan rieles centrales, se los debe instalar a una altura intermedia entre el riel superior y el nivel de trabajo.

Proyecciones

Los sistemas de pasamanos deben ser lisos para proteger contra perforaciones o laceraciones y deben evitar que se enganche su PPE. Además, los extremos de los rieles superiores y centrales no deben sobresalir de los postes terminales, excepto cuando la saliente no crea un peligro de proyección.

Superficies para caminar/de trabajo

En áreas de alzado, se debe colocar una cadena, puerta o pasamanos móvil a través de la abertura cuando no se está efectuando operaciones de alzado.

© Laborers-AGC, April 2001

Donde hay agujeros, se debe instalar sistemas de pasamanos en todos los lados o bordes no protegidos. Cuando se usan agujeros para pasar materiales, no deben tener más de dos lados con secciones de pasamanos móviles. Cuando no se usa el agujero, se lo debe cubrir o se le debe instalar pasamanos a lo largo de todos los lados o bordes no protegidos.

Se pueden usar sistemas de pasamanos alrededor de agujeros que son puntos de acceso como, por ejemplo, pozos de las escaleras. En esta situación, los pasamanos deben tener puertas, o el punto de acceso debe estar desplazado para evitar que, accidentalmente, camine dentro del agujero.

Si se usan pasamanos en lados sin proteger o en bordes de rampas y pasarelas, se las debe montar en cada lado o borde no protegido.

Sistemas de dispositivos personales para detener caídas

Un sistema personal para detener caídas consiste de un anclaje, conectores y un cinturón o arnés para el cuerpo. También puede incluir un dispositivo de desaceleración, línea de seguridad o combinaciones adecuadas. Si se usa un sistema personal para detener caídas, debe hacer lo siguiente:

- Limitar la fuerza de detención máxima en un trabajador a 900 libras cuando se usa con un cinturón para el cuerpo.
- Limitar la fuerza de detención máxima en un trabajador a 1.800 libras cuando se usa con un arnés para el cuerpo.
- Debe estar instalado de manera que un trabajador no pueda caer más de 6 pies ni hacer contacto con un nivel inferior.
- Detener completamente la caída de un trabajador en 3 1/2 pies.
- Tener la fortaleza suficiente para resistir dos veces la energía del impacto de un trabajador que cae una distancia de 6 pies.

Nota: A partir del 1 de enero de 1998 se prohibió el uso de cinturones para el cuerpo para detener caídas.

Los sistemas personales para detener caídas se deben inspeccionar antes de cada uso para determinar si están gastados, dañados o deteriorados de otra manera. Se deben retirar de servicio los componentes defectuosos.

Líneas de seguridad rectrátiles y cabos que no limitan la distancia de caída libre a dos pies o menos deben ser capaces de sostener una carga de 3.000 libras aplicada al dispositivo en la posición de totalmente extendido. Los cabos de puntada desgarrable (Ripstitch) que se separan cuando se aplica una carga en los mismos deben ser capaces de sostener una carga mínima de 5.000 libras. Las sogas de cabo, las correas de las líneas de seguridad y los cinturones para el cuerpo los componentes de los arneses deben estar fabricados de fibras sintéticas.

Sistemas de dispositivo de posicionamiento

Los anclajes usados para acoplar sistemas personales para detener caídas deben ser independientes de cualquier anclaje usado para soportar o suspender plataformas. Los puntos de anclaje personales, cabos y líneas de seguridad verticales deben ser capaces de soportar por lo menos 5.000 libras por persona amarrada.

Estos sistemas de cinturones para el cuerpo o arneses para el cuerpo deben estar ajustados de manera que no pueda caer libremente más de 2 pies. Se los debe asegurar a un anclaje capaz de soportar des veces el impacto potencial de la carga de un trabajador o 3.000 libras, el que sea mayor.

Sistemas de red de seguridad

Los sistemas de red de seguridad se deben instalar lo más próximos posible debajo de la superficie de trabajo, pero nunca a más de 30 pies debajo de dichos niveles. No se deben usar redes defectuosas. Las redes de seguridad se deben inspeccionar por lo menos una vez por semana para determinar si están gastadas, dañadas o deterioradas de otra manera. El tamaño máximo de cada abertura de la malla de la red de seguridad no debe exceder 6 x 6 pulgadas. Se debe fijar todos los cruces de la red para evitar el agrandamiento de la abertura de la malla. Cada red o sección de red de seguridad debe tener una soga en el borde como cincha con una resistencia de 5.000 libras a la rotura.

Las conexiones entre los paneles de seguridad de las redes deben ser tan resistentes como los componentes que la integran y deben estar espaciados a una distancia no mayor de 6 pulgadas.

Las redes de seguridad se deben instalar con espacio suficiente abajo para evitar el contacto con la superficie o estructura inferior. Deben ser capaces de absorber el impacto de una prueba de caída de 400 libras. Los elementos que se cayeron en las redes de seguridad como residuos, equipo y herramientas se deben retirar lo antes posible o por lo menos antes del turno de trabajo siguiente.

© Laborers-AGC, April 2001

Sistemas de monitoreo de la seguridad

Cuando no se ha implementado otra alternativa de protección contra caídas, el empleador debe implementar un sistema de monitoreo de la seguridad. El sistema de monitoreo de la seguridad es un sistema en el cual una persona es responsable de reconocer y advertirle a usted y a sus compañeros de trabajo de los peligros de las caídas. Este monitor de seguridad debe:

- Ser competente en reconocer peligros de caídas.
- Advertir a los trabajadores si parece que no saben de un peligro de caídas o si están actuando de manera no segura.
- Operar en las mismas superficies para caminar y trabajar que los trabajadores y ser capaz de verlos.
- Estar suficientemente cerca de las operaciones de trabajo para poder comunicarse verbalmente con los trabajadores.
- No tener otras tareas además de monitorear.

Otras provisiones del sistema de monitoreo de la seguridad deben incluir lo siguiente:

- El equipo mecánico no se debe usar o almacenar en áreas donde se usan sistemas de monitoreo de la seguridad.
- No se debe permitir a los trabajadores en un área donde un trabajador está protegido por un sistema de monitoreo, a menos que ellos estén ocupados en un trabajo de techado (en techos con poca pendiente) o cubiertos por un plan de protección contra caídas.
- Se debe instruir a los trabajadores en una zona de acceso controlado que cumplan rápidamente con las advertencias de peligro de caídas emitidas por los monitores de seguridad.

Una zona de acceso controlado es un área en la que se puede realizar cierto trabajo sin el uso de sistemas de sistemas de pasamanos, sistemas personales de detención de caídas o sistemas de redes de seguridad. La entrada (acceso) a la zona está controlada.

Capacitación

Los empleadores deben proporcionar un programa de capacitación para los empleados que le enseñen—si está expuesto al peligro de caídas—cómo reconocer dichos peligros y cómo reducirlos al mínimo. Además, el empleador debe emitir una certificación por escrito que identifica que ha sido capacitado, incluyendo la fecha de la capacitación.

El empleador o instructor también tiene que firmar el registro de la certificación. También se debe volver a capacitar cuando sea necesario.

ESCALERAS DE MANO Y ANDAMIOS

Los proyectos que incluyen la disminución de plomo siempre presentan riesgos de caídas, resbalones o tropezones. Algunos de estos accidentes son el resultado del uso de andamios y escaleras de mano, que casi siempre son necesarios para hacer el trabajo.

Escaleras de mano

Siga las buenas prácticas de trabajo y mantenimiento siguientes al usar escaleras de mano:

- Mantenga las escaleras de mano en buen estado.
- Efectúe inspecciones periódicas completas.
- **No** improvise reparaciones ni use escaleras de mano defectuosas.
- Asegúrese de que los separadores de seguridad para las patas de la escalera de mano se encuentren en buen estado. (Las patas de seguridad faltantes crean bordes filosos que pueden cortar revestimientos de piso de polietileno).
- Asegúrese de que las partes móviles funcionen libremente sin atascarse y sin tener demasiado juego.
- Mantenga los travesaños libres de grasa o aceite.
- Use escaleras de mano sólo para el fin para el que fueron diseñadas. Las escaleras de mano no se deben usar como plataformas o tablas para caminar.
- Asegúrese de que las escaleras de mano de tipo de extensión se usen con una inclinación de 1:4 (1 pie hacia fuera por cada 4 pies de elevación).
- Use las escaleras de mano sólo cuando estén totalmente abiertas.
- Enfrente las escaleras de mano al subir o bajar de las mismas.
- **No** use la parte superior de las escaleras de mano como un escalón. Si es necesario, obtenga una escalera de mano más larga.
- **No** utilice los refuerzos de la parte posterior de las patas traseras para trepar.

© Laborers-AGC, April 2001

- Asegúrese de que sólo un trabajador por vez use una escalera de mano portátil.
- Fije las escaleras de mano para evitar desplazamientos al usarlas.
- Asegúrese de que todas las escaleras de mano tengan zapatas de seguridad bien diseñadas.
- Fije de manera segura las escaleras de ganchos o de otro tipo usadas en estructuras.
- Seleccione las escaleras de fibra de vidrio o madera para evitar los peligros eléctricos de las escaleras metálicas.

Andamios

La mayoría de los proyectos de disminución de plomo incluyen el uso de andamios. La instalación correcta, las inspecciones regulares y el mantenimiento básico son importantes. En muchos proyectos de disminución, los andamios móviles proporcionan una plataforma de trabajo cómoda y eficiente.

Las normas de OSHA requieren que cuando se usan andamios móviles independientes, la altura no debe exceder cuatro veces la dimensión mínima de la base. Este requisito se basa en el hecho que es fácil volcar andamios. Debido a que se requiere relativamente poca fuerza para volcar un andamio, es importante asegurarse de que las ruedas de los andamios móviles giren libremente y estén lubricadas. Todos los componentes como refuerzos, rieles, conectores de pasadores, entarimados o madera de grado de andamio deben estar disponibles antes de montar las unidades.

Debe tener cuidado de mantener los residuos en bolsas y el piso libre de obstáculos donde se usan andamios móviles. Si una rueda se atasca en la suciedad cuando se mueve la unidad, hará falta usar fuerza adicional para moverla. Esta fuerza adicional puede tumbar la unidad.

OSHA requiere que los empleadores no permitan que los empleados viajen en andamios móviles a menos que existan las siguientes condiciones:

- La superficie del piso tiene un desnivel máximo de 3° y está libre de fosos, agujeros y/u obstrucciones.
- La dimensión mínima de la base del andamio es la mitad de la altura.

- Si se usa estabilizadores se los debe instalar a ambos lados del andamio.
- Las ruedas están equipadas con ruedas de caucho o de un material elástico similar.
- Se debe asegurar o retirar todas las herramientas y los materiales de la plataforma antes de mover un andamio móvil.

Resbalones, tropezones y caídas

Siempre se deben instalar pasamanos y tablones de pie en andamios usados en proyectos de disminución de plomo. Usted normalmente está mirando hacia arriba al trabajar y fácilmente podría caer del borde de un andamio si este no tuviera pasamanos o tablones de pie.

Las áreas selladas con polietileno que se mantienen húmedas para reducir la contaminación de plomo en el aire se vuelven muy resbaladizas. El aire y las líneas eléctricas también son un peligro potencial de tropiezos. Todas estas condiciones crean peligros potenciales para los trabajadores, aún antes de comenzar con la disminución. Cuando se retira plomo y otros desechos, se debe colocar las acumulaciones en bolsas y se las debe retirar del piso lo antes posible. Este paso sencillo, que posiblemente requiera un poco de esfuerzo inicial, hará que la limpieza sea más fácil y el trabajo en general más seguro.

Resumen de seguridad para la protección general contra caídas

Si se sigue fielmente las prácticas de seguridad, se reducirá el riesgo para usted y para sus compañeros de trabajo. El siguiente es un resumen de estas prácticas de trabajo:

- Considere la altura del trabajo, el equipo en uso y los peligros de tropiezos. Mire las superficies para caminar.
- Es posible que en muchas situaciones de disminución el uso de botas desechables no sea práctico. Se pueden separar creando un peligro grave de tropiezos. Botas de goma sin juntas, zapatos protectores o zapatos de seguridad con suelas antideslizantes son una alternativa, dependiendo del trabajo.
- Inspeccione las escaleras de mano y los andamios para determinar la existencia de condiciones que son potencialmente no seguras. Asegúrese de que los pasamanos en los andamios sean adecuados.
- Minimice la cantidad de agua en el piso. El polietileno mojado es muy resbaloso y el agua aumenta el riesgo de choques eléctricos.

© Laborers-AGC, April 2001

- Tenga cuidado alrededor de líneas aéreas y conductores eléctricos.
- Use cinta para suspender líneas eléctricas y cables donde sea posible.
- Nunca corra ni salte en áreas de trabajo.
- Minimice la suciedad en los pisos.
- Levante las herramientas, raspadores y otro equipo.

TRASTORNOS CAUSADOS POR EL CALOR

El calor puede ser un peligro grave en tareas de disminución de plomo, especialmente en zonas donde debe gatear y en salas de calderas. Si se lo expondrá a un ambiente excesivamente caliente, se debe establecer un amplio programa que especifique prácticas de trabajo seguras antes de comenzar el trabajo. En general, cuanto más caluroso y agotador el trabajo, mayor es la posibilidad de sufrir *trastornos causados por el calor*.

Los trastornos causados por el calor pueden causar una reducción del estado de alerta mental, un factor que contribuye a una mayor posibilidad de accidentes en ambientes calurosos. Generalmente, se reduce marcadamente la productividad con el aumento del calor. La gravedad de los trastornos causados por el calor depende de varios factores, incluyendo:

- Condiciones ambientales como temperatura del aire, movimiento del aire, y humedad relativa.
- La edad, el grado del estado físico y la obesidad del trabajador.
- Grado de aclimatación (por ejemplo, durante el invierno, los trabajadores están menos aclimatados al calor y por lo tanto son más susceptibles).
- Tipo de ropa que se está usando.

Bajo condiciones normales, el cuerpo produce más calor de lo necesario para mantener la temperatura del cuerpo. Las corrientes de aire y la evaporación de la transpiración pueden eliminar calor cuando la temperatura y la humedad del aire circundante son menores que la temperatura del cuerpo. Sin embargo, cuando la temperatura del aire es mayor que la del cuerpo, y la humedad es alta, es posible que el cuerpo no pueda eliminar el calor adicional

suficientemente rápido para evitar los trastornos causados por el calor. Si el cuerpo no puede eliminar el calor lo suficientemente rápido, aumentará la temperatura del cuerpo.

Trabajadores que corren riesgos

Los trabajadores en un sitio de trabajo de disminución de plomo que son particularmente susceptibles a trastornos causados por el calor incluyen aquellos que:

- Usan ropa de protección.
- Sufren de diarrea o fiebre.
- No tienen un buen estado físico, son obesos o no están aclimatados (acostumbrados) al ambiente.
- Los que sufren de enfermedades crónicas como enfermedades del corazón o diabetes.
- Fumadores que beben excesivamente alcohol o usan drogas.
- Quienes toma regularmente ciertos medicamentos para la depresión, estados nerviosos, alta presión de la sangre, diabetes o enfermedades del corazón.

Formas de trastornos causados por el calor

Hay cuatro formas de trastornos causados por el calor que resultan de la exposición a altas temperaturas. Las cuatro categorías de trastornos causados por el calor son:

- Salpullido por calor
- Calambre por calor
- Postración por calor
- Insolación

Salpullido por calor

El salpullido por calor es la forma más suave de trastorno causado por el calor. Es cómo reacciona el cuerpo a los ambientes calurosos y húmedos. Lo causa la transpiración abundante adonde la evaporación de la piel no puede eliminar fácilmente la transpiración. El síntoma del salpullido por calor es:

- Enrojecimiento de la piel

Calambres por calor

Los calambres por calor son debidos a la transpiración abundante con un reemplazo inadecuado del electrolito. Los signos y síntomas incluyen:

- Espasmos musculares
- Dolores en las manos, pies y abdomen

© Laborers-AGC, April 2001

Los calambres normalmente se presentan en las extremidades y generalmente se presentan después de un ejercicio pesado. Sin embargo, se pueden presentar horas más tarde. Si se producen calambres por calor, debe descansar en un lugar fresco y aumentar el consumo de líquidos. (Consulte el tema con el encabezado, “Medidas preventivas” en esta sección).

Postración por calor

La postración por calor es el resultado de la deshidratación (esto quiere decir, no beber suficientes líquidos) o insuficiencia cardiovascular (esto quiere decir, estar generalmente fuera de forma). Los signos y síntomas incluyen:

- Mareos
- Náuseas
- Temperatura normal a baja
- Copiosa transpiración
- Piel pálida, fresca, húmeda
- Pulso y respiración rápidos
- Desmayos

El estado parece el del shock. Puede tener calambres por calor antes o después. No aumenta la temperatura del cuerpo. Si se produce la postración por calor debe descansar en un lugar fresco y beber abundante cantidad de agua (1 pinta). (Consulte “Medidas preventivas”).

Insolación

La insolación el trastorno más grave causado por el calor. Resulta debido a que el cuerpo no puede regular la temperatura. Los signos y síntomas incluyen:

- Mareos
- Confusión
- Fiebre alta
- No hay transpiración
- Piel roja, caliente y seca
- Pulso rápido y fuerte
- Convulsiones
- Coma
- Muerte

La insolación puede ser gradual, con excitación mental y sequedad de la boca y la piel, o puede ser repentino con delirios, estupor o coma. **Este estado tiene una tasa de mortalidad del 30 al 50 por ciento.**

Si experimenta alguno de los síntomas de insolación, tiene que obtener ayuda médica inmediatamente. Si observa que un compañero de trabajo tiene síntomas de una insolación, obtenga ayuda inmediata para esa persona. En el momento en que los síntomas de la insolación son evidentes el trabajador podría estar en una etapa en la que no puede ayudarse a sí mismo.

La Tabla 5-1 resume las cuatro formas de trastornos causados por el calor y sus signos y síntomas.

Tabla 5-1. Su seguridad depende de que usted esté consciente de las cuatro categorías de trastornos causados por el calor.

Categorías	Causas	Signos y síntomas
Salpullido por calor	Exposición continua al aire caliente o húmedo.	• Enrojecimiento de la piel
Calambre por calor	Copiosa transpiración con reemplazo inadecuado del electrolito.	• Espasmos musculares • Dolor en las manos, pies y abdomen
Postración por calor	Mayor esfuerzo de varios órganos del cuerpo, incluyendo la circulación sanguínea debido a insuficiencia cardiovascular o deshidratación	• Mareos • Náuseas • Temperatura normal a baja • Copiosa transpiración • Piel pálida, fresca, húmeda • Pulso y respiración rápidos • Desmayos
Insolación	Falla la regulación de la temperatura y la temperatura del cuerpo se eleva a niveles críticos de 108 a 112° F (Fahrenheit). Se debe enfriar inmediatamente el cuerpo antes de que ocurran lesiones . serias o muerte. **Se debe conseguir ayuda médica inmediatamente porque la insolación es la forma más seria de trastorno causado por el calor.**	• Mareos y confusión • Náuseas • Fiebre alta • No hay transpiración • Piel roja, caliente y seca • Pulso fuerte y rápido • Convulsiones • Coma • Muerte

© Laborers-AGC, April 2001

Medidas preventivas

Usted puede reducir su susceptibilidad a los trastornos causados por el calor al trabajar en ambientes calientes aplicando medidas preventivas. Éstas incluyen:

- Trate de cerrar o ventilar equipo que genera calor o vapor. Por ejemplo, un protector reflector colocado entre los trabajadores y la fuente de calor radiante (por ejemplo, una caldera) puede reducir su exposición al calor.

- Use ventilación de escape para extraer calor del área. Tenga escapes de filtro de aire de partículas absolutas de alta eficiencia *(high efficiency particulate air, HEPA)* en las áreas más calientes. Alimente el área con aire más frío.

  Nota: No se recomienda el uso de ventiladores cuando hay material de plomo suelto presente porque se despedirá al aire polvo o partículas.

- Implemente períodos de trabajo breves en el ambiente caliente y períodos de descanso largos en un área fresca. Es posible que sea necesario hasta un 75% de tiempo de descanso dependiendo de las condiciones de trabajo.

- Beba abundante cantidad de agua para reemplazar los líquidos perdidos, aún si no tiene sed. Algunos estudios han mostrado que ayuda beber líquidos comerciales para combatir la sed, (solución de electrolito). Si tiene un problema del corazón o está en una dieta de poca sal, debe hablar primero con un doctor. Evite beber alcohol porque puede causar más deshidratación.

- Aclimátese lentamente al ambiente caliente. La aclimatación es el proceso en el cual nuestros cuerpos se ajustan a ambientes calientes. La exposición gradual a un ambiente caliente es la mejor manera de aclimatarse. La aclimatización se puede perder rápidamente. Los empleados nuevos o los empleados que vuelven de un fin de semana o de unas vacaciones tendrán una menor tolerancia al calor que los trabajadores que trabajan regularmente en un ambiente caliente. Como resultado, serán más susceptibles a trastornos causados por el calor.

Monitoreo de trastornos causados por el calor

Puede reducir su riesgo de los trastornos causados por el calor controlando regularmente su ritmo cardíaco, temperatura, peso y usando estas directrices:

- Compruebe su ritmo cardíaco durante períodos de descanso. Si es mayor de 120 pulsos por minuto, se debe reducir el tiempo de trabajo y se debe aumentar el tiempo de descanso. Un pulso normal (ritmo cardíaco) es 50 de 100 pulsos por minuto.

- Compruebe su temperatura al final del período de trabajo, pero antes de beber líquidos. Si es mayor de 99,6°F (37,6°C), se debe reducir el tiempo de trabajo y se debe aumentar el tiempo de descanso. Si es mayor de 100,6°F (38,1°C), retire la ropa de trabajo protectora. La temperatura normal del cuerpo comúnmente es de 98,6°F.

- Compruebe su peso (desnudo) antes y al final del trabajo. Si la pérdida de peso es mayor del 1,5 por ciento del peso total, beba más líquidos durante el trabajo. Por ejemplo, para calcular el 1,5 por ciento del peso total:

Peso normal	=	200 libras
200 x 0,015	=	3 libras

  Si pierde más de 3 libras en un turno de trabajo, beba más líquidos.

- Compruebe regularmente si tiene síntomas de trastornos causados por el calor y consiga tratamiento cuando sea necesario.

Tratamiento/Medidas de emergencia

Los trastornos causados por el calor pueden ser una situación que amenaza la vida. Si usted o un compañero de trabajo están sufriendo de trastornos causados por el calor, siga estas medidas de emergencia:

- Obtenga inmediatamente ayuda médica. Se deben colocar números de teléfono de emergencia en el sitio de trabajo.

- Mueva la víctima a un área fresca, no contaminada. Retire el respirador del trabajador si estaba usando uno.

- Enfríe la víctima mojando completamente la ropa con agua, retirando la ropa y/o abanicando enérgicamente.

© Laborers-AGC, April 2001

INGRESO EN ESPACIOS CONFINADOS

Un *espacio confinado* es un área que tiene cualquiera o todas estas características:

- Tamaño y forma adecuada para permitir el ingreso de una persona
- Abertura limitada para entrar y salir
- No fue diseñada para ser ocupada permanentemente por un ser humano

El ingreso incorrecto a un área confinada resulta en una cantidad importante de accidentes industriales y de la construcción, incluyendo víctimas mortales, cada año.

Ejemplos típicos de espacios confinados incluyen:

- Tanques de almacenamiento
- Camiones tanque
- Recipientes de proceso
- Calderas
- Tuberías
- Fosos
- Tanques sépticos
- Cubas
- Pozos de inspección
- Sótanos de uso general
- Conductos de ventilación
- Silos
- Alcantarillas
- Trincheras

Peligros de los espacios confinados

Los peligros principales que se pueden encontrar en espacios confinados son:

- Atmósferas peligrosas
- Equipo en movimiento o manejado
- Líquidos, vapor o agua de proceso

Atmósferas peligrosas

Debido a la falta de movimiento natural del aire en la mayoría de los espacios confinados, el peligro más común es el de las atmósferas peligrosas. Hay tres tipos de atmósferas peligrosas que debe reconocer:

- Atmósferas con deficiencia de oxígeno
- Atmósferas inflamables
- Atmósferas tóxicas

Atmósferas con deficiencia de oxígeno

Una atmósfera con deficiencia de oxígeno tiene menos del 19,5 por ciento de oxígeno disponible. No debe entrar a una atmósfera con menos del 19,5 por ciento de oxígeno sin un respirador SCBA o con suministro de aire (SAR) aprobado con escape. Aún si la prueba muestra niveles de oxígeno superiores al 19,5 por ciento, recuerde que normalmente hay una falta de ventilación o movimiento natural del aire en un espacio confinado. Cualquier trabajo que consuma oxígeno como soldar, cortar o soldadura con latón, puede causar que el nivel de oxígeno del espacio confinado baje a menos del 19,5 por ciento. Por lo tanto, es importante probar periódicamente el contenido de oxígeno en el espacio confinado al trabajar sin un SCBA, SAR, o ventilación.

Atmósferas inflamables

Una atmósfera inflamable se desarrolla cuando hay presente un gas, vapor, o polvo inflamable en el aire a concentraciones comprendidas entre el *límite inflamable inferior (LFL)* y el *límite inflamable superior (UFL).* Se producirá una explosión si se introduce una fuente de ignición (por ejemplo una herramienta eléctrica que produzca chispas) en un espacio confinado que tiene una atmósfera inflamable.

Atmósferas tóxicas

La mayoría de las substancias (líquidos, vapores, gases, rocíos, materiales sólidos, y polvos) se deben considerar peligrosos en un área confinada. Los siguientes son algunas fuentes de substancias tóxicas que pueden estar presentes en espacios confinados:

- Líquidos, residuos, o cieno de material previamente almacenado.
- Materiales tóxicos que se han absorbido en las paredes, y que pueden emitir gases o vapores tóxicos.
- Gases peligrosos producidos por la descomposición.
- Gases peligrosos que se han acumulado en la parte inferior del espacio confinado porque son más pesados que el aire.
- Materiales producidos por, o usados en, el trabajo realizado en el espacio confinado. Por ejemplo, solventes de limpieza, pinturas, o vapores de soldadura.

© Laborers-AGC, April 2001

Prácticas de trabajo en atmósferas peligrosas

Debido a las atmósferas extremadamente peligrosas que existen en espacios confinados, siempre debe seguir estas prácticas de trabajo seguras:

- Nunca entre en un espacio confinado si contiene vapores o gases inflamables que son mayores que el 10 por ciento del nivel explosivo inferior (lower explosive level, LEL) o LFL, o si la concentración de un material tóxico es *inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (immediately dangerous to life and health, IDLH).*
- Siempre use un aparato SCBA al entrar en una atmósfera con menos de 19,5 por ciento de oxígeno.
- Cuando las concentraciones de materiales tóxicos sean mayores del 50 del límite de exposición permisible (permissible exposure limit, PEL), pero no menor del IDLH, los trabajadores pueden entrar si está usando el PPE adecuado.

Reducción del peligro

Los procedimientos siguientes reducirán los peligros asociados con los espacios confinados:

- Aislamiento
- Prueba de la atmósfera
- Ventilación
- Alerta y rescate

Aislamiento

El aislamiento de un espacio confinado elimina los peligros asociados con el equipo móvil o motorizado, y el ingreso inesperado de líquidos del proceso, vapor o agua.

El asilamiento es el proceso mediante el cual se retira de servicio el espacio confinado mediante:

- El bloqueo de las fuentes de alimentación eléctrica, preferentemente desconectando los interruptores del equipo.
- Obturación y purga de las líneas que contienen líquidos del proceso, vapor, y agua o líneas neumáticas e hidráulicas.
- Desconexión o bloqueo de transmisiones o equipo accionado mecánicamente.
- Fijando las piezas móviles dentro del espacio confinado con cierres, cadenas, candados u otros dispositivos.

Prueba de la atmósfera

Es importante entender que ciertos gases o vapores son más pesados que el aire y que inicialmente se depositarán en el piso de un espacio confinado. Además, algunos gases son más livianos que el aire e inicialmente se encontrarán en la parte superior del espacio confinado. Por lo tanto, es necesario probar todas las áreas—superior, media, e inferior—de un espacio confinado con instrumentos correctamente calibrados para determinar qué gases hay presentes.

Si la prueba revela una deficiencia de oxígeno o la presencia de gases o vapores tóxicos, se debe ventilar el espacio y se lo debe volver a probar antes de que usted entre. Si la ventilación no es posible y tiene que entrar (por ejemplo, para efectuar un rescate de emergencia), tiene que tener protección respiratoria apropiada.

Ventilación

Es posible que sea necesario ventilar usando un soplador o un ventilador para eliminar gases y vapores nocivos de un espacio confinado. Hay varios métodos para ventilar espacios confinados. El equipo y el método seleccionado depende de lo siguiente:

- Tamaño de las aberturas del espacio confinado
- Gases peligrosos a ser expulsados
- Fuente del aire de reposición

Bajo condiciones donde los gases o vapores inflamables han desplazado el oxígeno, pero son demasiado ricos para quemar, la ventilación de aire forzado puede diluirlos hasta que estén dentro de un rango explosivo. Así mismo, si se usan gases inertes (por ejemplo, dióxido de carbono, nitrógeno y argón), es posible que hayan desplazado el contenido de oxígeno. Por lo tanto, se debe ventilar bien el espacio y volver a probar antes de entrar.

Un método común de ventilación requiere una manguera larga con un extremo fijado a un soplador y el otro colocado en el espacio confinado. Por ejemplo, una boca de inspección tendría la manguera de ventilación tendida hasta el fondo para soplar hacia fuera todos los gases y vapores nocivos. La entrada de aire se colocaría en un área que solo aspiraría aire fresco. La ventilación debe ser continuada, porque en muchos espacios confinados la atmósfera peligrosa se formará nuevamente cuando cese el flujo de aire.

© Laborers-AGC, April 2001

Alerta y rescate

Siempre debe quedar alguien de guardia afuera del espacio confinado y debe estar en contacto permanente (visual o voz) con los trabajadores que estén adentro. La persona de guardia no realizará otras tareas que puedan interferir con la obligación principal de monitorear y proteger a las personas autorizadas a entrar en el espacio confinado. La persona que está de guardia debe saber a quién notificar en caso de emergencia. Las personas que estén de guardia no deben entrar en un espacio confinado a ayudar a menos que llegue ayuda y sólo si estén capacitados y tienen el equipo adecuado.

Más del 50 por ciento de los trabajadores que muere en espacios confinados muere al tratar de rescatar a otros trabajadores. El personal de rescate debe estar capacitado en, y seguir, procedimientos de emergencia establecidos y usar equipos y técnicas apropiados, incluyendo:

- Líneas de seguridad
- Protección respiratoria

Se debe incluir pasos para el rescate seguro en todos los procedimientos para entrar en espacios confinados. Los procedimientos de rescate deben estar bien planeados y se deben practicar con frecuencia los procedimientos de emergencia. Los rescates no planeados, como cuando alguien instintivamente se apura a ayudar a un compañero de trabajo caído, puede terminar fácilmente en múltiples víctimas.

Procedimiento para entrar en espacios confinados

Todos los procedimientos para entrar en espacios confinados tienen los siguientes ocho elementos básicos:

1. Autorización y permiso – Ninguna persona debe entrar en un espacio confinado a menos que se haya preparado un permiso para entrar en un espacio confinado y que lo haya autorizado el supervisor de entradas.

2. Precauciones para antes de entrar – Asegúrese de que se haya aislado el espacio confinado para evitar el ingreso de materiales peligrosos. Los métodos incluyen:

   - Bloqueo y rotulado
   - Remoción de trozos de bobinas
   - Instalación de obstrucciones

Bloqueo y rotulado de todo el equipo eléctrico y mecánico asociado.

3. Pruebas previas a la entrada – Se debe probar los espacios confinados para determinar si las atmósferas son peligrosas, incluyendo, por lo menos:

   - Deficiencia de oxígeno (porcentaje de oxígeno)
   - Vapores inflamables (porcentaje de LEL)
   - Materiales tóxicos (concentración de cualquier contaminante desconocido)

   Los resultados de las pruebas (lecturas de instrumentos) se deben anotar en el permiso de entrada.

4. Decisión de entrar – Nadie puede entrar en un espacio confinado hasta que se haya completado y firmado todos los elementos del permiso de entrada. Las firmas de autorización correspondientes deben estar en su sitio.

5. Encargado de alerta – Los trabajadores que entran en un espacio confinado deben estar bajo la vigilancia permanente de un encargado que está afuera del espacio confinado. El encargado debe revisar la lista de comprobación antes de permitir el ingreso a un espacio confinado.

6. Arnés de rescate – Todos los trabajadores que entran en un espacio confinado deben usar un arnés de rescate o muñequeras con una línea de seguridad fijada a los mismos. El extremo de la línea de seguridad se debe fijar afuera del espacio confinado.

7. Atmósfera peligrosa – Donde haya una deficiencia de oxígeno o exista un peligro potencial de incendio, o donde se podría crear uno, todos los trabajadores dentro del espacio confinado deben usar equipo SCBA.

8. Acciones de emergencia - En el caso de ocurrir una emergencia, el encargado debe hacer lo siguiente:

   - Nunca entrar en el espacio confinado.

   - Hacer sonar rápidamente la alarma o comunicar la emergencia al personal de emergencias.

   - Abandonar su puesto sólo para informar emergencias o para su protección personal.

© Laborers-AGC, April 2001

SEGURIDAD PARA INCENDIOS

Los temas de los que se ocupa la seguridad para incendios incluye salidas, distancias de recorrido, iluminación de emergencia y sistemas de alarma.

Normas OSHA para incendios

Las normas OSHA para incendios regulan la ropa de protección, los materiales de contención y los revestimientos. Es importante saber que cierta ropa de protección arde y se derrite rápidamente. Puede encoger, adherirse a la piel, y desgarrarse mientas arde. El humo denso negro es un producto secundario de la combustión. El polietileno y otros tipos contenciones de tipo de tela son combustibles. Comienzan a arder lentamente y arden más rápidamente a medida que se genera calor, emitiendo humo pesado a medida que progresa el incendio. La dispersión de las llamas es lenta y continua. Se debe mantener los revestimientos alejados de las fuentes de calor como transformadores, tuberías de vapor y calderas que se calentarán durante la remoción. (No se debe permitir el contacto del polietileno con superficies que tengan una temperatura de más de 150°F.)

Para evitar problemas de incendio en áreas de control

Igual que con otros temas de seguridad, lo mejor es evitar totalmente el incendio. Sin embargo en caso de incendio, el peligro del incendio se hace más inmediato que el peligro del plomo, y es posible que deba romper las barreras. Esto se debe comunicar a todos los trabajadores que se encuentren en el plan de acción de emergencias para el lugar de trabajo. Otras medidas para evitar incendios son:

- Asegúrese de que se hayan eliminado todas las fuentes de ignición. Asegúrese de que se haya cortado el gas y otras fuentes de combustible y que se hayan apagado las luces piloto en calderas, calentadores, tanques de agua caliente, y compresores.
- Busque “puntos calientes.” Con frecuencia se debe cubrir equipo en vez de sellarlo para evitar sobrecalentamientos (ejemplo: computadoras, tarjetas de terminales, paneles de conmutación, transformadores).
- Interrumpa la alimentación a las líneas de vapor, calentadores eléctricos y de vapor y radiadores. No permita que el polietileno toque superficies calientes.
- No permita el uso de encendedores ni fósforos en el área de trabajo.
- Haga cumplir estrictamente las normas de no fumar, comer ni beber dentro del área de trabajo.
- Proporcione iluminación en salidas y rutas de salida.

- Coloque vigilancia contra incendios con el extinguidor de incendios correspondiente al usar una antorcha oxiacetilénica para cortar. No utilice extinguidores de CO^2 en espacios confinados o encerrados. Los extinguidores de substancias químicas secas son eficaces, pero el polvo es irritante para el sistema respiratorio.

- Use chapas de metal o una lona tratada para capturar las chispas al usar una antorcha de corte. Tenga en consideración lo que está del otro lado de la pared y abajo del piso.

- Reduzca la cantidad de materiales inflamables y combustibles dentro de un espacio a un mínimo antes de colgar plástico. Esto incluye la remoción de substancias químicas, líquidos inflamables y materiales sensibles al calor.

- Marque las salidas del área de trabajo. Coloque flechas de dirección cuando las salidas no son visibles desde áreas de trabajo remotas. Esto se puede hacer fácilmente usando cinta adhesiva para conductos en las paredes y barreras de polietileno.

- Reduzca al mínimo la basura y la suciedad (incluyendo cinta, polietileno, bolsas, maderas, etc.).

- Si el área de trabajo es grande y hay muchos trabajadores presentes, tenga varias salidas de emergencia. Escoja salidas de emergencia que estén cerradas desde afuera pero que se puedan abrir desde adentro. Se debe realizar una inspección diaria para asegurar que las salidas secundarias no estén bloqueadas.

- Preste atención si hay vapores inflamables en áreas industriales como solventes, incluyendo nafta, tolueno y xilol. Esto es especialmente crítico en operaciones de aspiración industriales, donde los motores de vacío no son a prueba de explosiones. Se requiere aspiradoras de aire comprimido.

- Asegúrese de que el teléfono esté disponible en todo momento para notificar a las autoridades en caso de emergencia.

- Coloque carteles con los teléfonos del departamento de incendios y de la cuadrilla de rescate. Infórmeles acerca de las operaciones en desarrollo.

- Asegúrese de tener en todo momento un monitor capacitado en procedimientos de emergencia afuera del lugar de trabajo. De la misma manera, alguien debiera

© Laborers-AGC, April 2001

estar capacitado en primeros auxilios, incluyendo en el tratamiento de trastornos causados por el calor y quemaduras.

Planes escritos de acción de emergencia y prevención de incendios

La norma OSHA de seguridad para incendios requiere planes escritos de acción de emergencia y prevención de incendios. Resumiendo, los nueve elementos esenciales del plan incluyen:

1. La manera en que se anuncian las emergencias.
2. Procedimientos de escape de emergencia y rutas de escape de emergencia.
3. Procedimientos para trabajadores que deben quedarse para efectuar operaciones críticas de la planta que pueden demorar en apagarse.
4. Procedimientos para contar todos los trabajadores después de la evacuación.
5. Responsabilidades de rescate y médicas.
6. Nombres y/o cargos de personas para llamar para obtener información adicional.
7. Una lista de peligros principales del lugar de trabajo.
8. Nombres y/o cargos de personas para llamar por mantenimiento o equipo de prevención de incendios.
9. Nombres y/o cargos de personas responsables del control de los peligros de origen del combustible.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 5 – HOJA DE TAREA

1. Defina las siglas o términos siguientes:

   Accidente _____

   _____

   Espacio confinado _____

   _____

   GFCI _____

   Atmósferas peligrosas _____

   _____

   LFL _____

   UFL _____

2. Mencione las dos maneras para evitar accidentes en el lugar de trabajo.

   _____

   _____

3. Mencione las cinco acciones más importantes para eliminar el riesgo de electrocución.

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

4. Mencione los cinco elementos que se debe comprobar en forma regular antes de usar una escalera de mano.

_____

_____

_____

_____

_____

5. Describa las prácticas seguras para trabajar con andamios.

_____

_____

_____

_____

_____

6. Mencione cuatro ejemplos de prácticas de trabajo que ayudarán a eliminar resbalones, tropezones y caídas en el lugar de trabajo.

_____

_____

_____

_____

7. Mencione las cuatro categorías de trastornos causados por el calor, desde la menos a la más grave.

_____

_____

_____

_____

© Laborers-AGC, April 2001

8. Mencione las tres características de un espacio confinado.

_____

_____

_____

9. Mencione los tres tipos de atmósferas peligrosas.

_____

_____

_____

10. Mencione las tres normas que siempre se deben seguir al trabajar con atmósferas peligrosas.

_____

_____

_____

11. Mencione los ocho elementos básicos de cualquier procedimiento completo para entrar en espacios confinados.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

12. Mencione nueve elementos esenciales del plan de emergencias y del plan de prevención de incendios por escrito que requiere OSHA.

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

6

Title

MÉTODOS DE MUESTREO

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 6, usted podrá:

1. Mencionar las limitaciones de ciertos métodos de muestreo como exámenes visuales, registros anteriores y métodos de análisis químico de comprobación rápida.

2. Describir fluorescencia de rayos x (x-ray fluorescence, XRF), análisis de trocitos de pintura, muestreo del aire y métodos de muestreo del suelo.

3. Describir muestreo de polvo y el método preferido de recolección de polvo.

4. Describir los procedimientos usados en el muestreo de trocitos de pintura.

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

Ahora que se ha descrito todos los peligros muy reales del plomo, aprenderemos los procesos para controlar el peligro. Nosotros sabemos que en el pasado se han usado ampliamente las pinturas de plomo. ¿Cuál es la posibilidad de que un trabajo de disminución de plomo, demolición, renovación, o reparación de viviendas incluya pintura con base de plomo o metal o estructuras revestidas con pintura de plomo? No hay estadísticas publicadas con respecto a esta pregunta. Sin embargo, la posibilidad es alta. Su mejor política es suponer que todos los trabajos incluyen plomo a menos que se pruebe lo contrario. Sin embargo, la experiencia adquirida en trabajos con asbesto demostró que si bien para los trabajadores es prudente suponer que hay una substancia tóxica presente, hay una tendencia a descuidar las precauciones si no se tienen resultados de pruebas reales. Debido a esta tendencia, se recomienda que se pruebe las superficies para determinar si tienen plomo, preferentemente antes de comenzar el trabajo.

Prueba

Tal vez usted piensa que obtener una prueba es difícil, esto no cierto. Primero, una gran parte del trabajo de control de plomo se hace en edificios públicos, como en viviendas públicas y guarderías infantiles. Debido al problema del envenenamiento infantil por plomo, la mayoría de las ciudades y estados tienen alguna capacidad para probar el plomo de las superficies.

Además, el problema del plomo hizo que gobiernos locales y dueños de instalaciones estén mucho más informados sobre sus obligaciones legales de difundir información sobre peligros previsibles en un trabajo de remodelación o demolición.

Finalmente, hay consideraciones ambientales. En un caso en Massachussets, un trabajo de remodelación causó envenenamiento por plomo en niños que vivían en una casa adyacente al proyecto. Eventualmente hubo que retirar una capa de tierra superficial contaminada de numerosos jardines. En un caso en Maryland, se multó un contratista que estaba contaminando una vía acuática debido a que el plomo del corte con antorcha caía al río abajo del trabajo.

Debido a estos motivos, los contratistas están claramente justificados en pedir datos de pruebas del plomo antes de presupuestar el trabajo. Después de todo, las precauciones contra el plomo aumentan el costo del trabajo. Es muy posible que los dueños de las instalaciones hagan cada vez más estas pruebas por cuenta propia, y escriban las especificaciones para el plomo directamente en el documento de la oferta. Harán eso para protegerse de responsabilidades. Mientras

tanto, los líderes gremiales y los contratistas deben insistir en que se hagan las pruebas antes de comenzar un trabajo o lo antes posible.

MÉTODOS DE MUESTREO

No se espera que los trabajadores se ocupen en forma rutinaria de la identificación del plomo en estos trabajos; sin embargo, es importante tener un entendimiento general de los métodos de identificación disponibles. En algunos casos, es posible que funcionarios de gremios locales y/o contratistas tengan que encargarse de estas pruebas. En las subsecciones siguientes se describen varios métodos de prueba.

Métodos de identificación visual

Aún cuando se asocia las pinturas de plomo con ciertos colores como el rojo y el gris militar, hay muchos otros pigmentos asociados con estos colores. Como resultado, no se puede identificar el plomo por su color o por su apariencia. Este no es un método aceptable de identificación.

Métodos de identificación de registros anteriores

Registros de compras o seguridad anteriores pueden identificar el uso de pinturas con plomo. Si los registros son lo suficientemente específicos para vincular las pinturas al edificio o estructura en cuestión, es posible que esto proporcione un método aceptable. Recuerde, sin embargo, que es dudoso que haya disponibles registros adecuados de la pintura. Es posible que falte el contenido de plomo en la pintura o que no esté disponible la identificación precisa de dónde se usó la pintura. Los registros anteriores se deben usar con mucho cuidado. Si hay incertidumbre, se deben hacer pruebas adicionales.

Métodos químicos de comprobación rápida

Hay métodos químicos disponibles (a veces se los publicita en publicaciones de la industria). Normalmente usan sulfato de sodio para detectar pinturas con base de plomo. Estos métodos funcionan porque la substancia química se vuelve gris o negra en presencia del plomo. Si bien la comodidad, sencillez y velocidad de esta prueba son atractivas, no es lo suficientemente confiable para calificar como una prueba adecuada. Entre las desventajas de esta prueba se cuenta:

- Sólo da un cálculo. No proporciona la concentración del plomo en la pintura a ser probada.
- En el caso de los colores oscuros, el cambio de color es difícil de determinar.
- La presencia de otros metales comunes, como el hierro o el cobre, pueden causar un cambio similar del color.

© Laborers-AGC, April 2001

- La solución se deteriora rápidamente, lo que puede dar resultados que podrían inducir a error.

Por estos motivos, este método a veces funciona, pero a veces no. No es un método confiable y no se lo debe utilizar.

Análisis XRF

Un instrumento portátil, llamado analizador XRF, puede identificar la concentración de plomo en su sitio. XRF significa fluorescencia de rayos x (x-ray fluorescence). Se muestra el instrumento en la Figura 6-1. El XRF contiene una fuente de radiación diminuta, cuidadosamente encerrada, una partícula pequeña de Cobalto 57 radioactivo. El instrumento se mantiene alineado contra la superficie pintada a ser probada. Entonces libera una pequeña cantidad de radiación que excita los átomos de plomo en la pintura. A medida que vuelven a su estado estable, los átomos de plomo emiten los rayos x característicos.

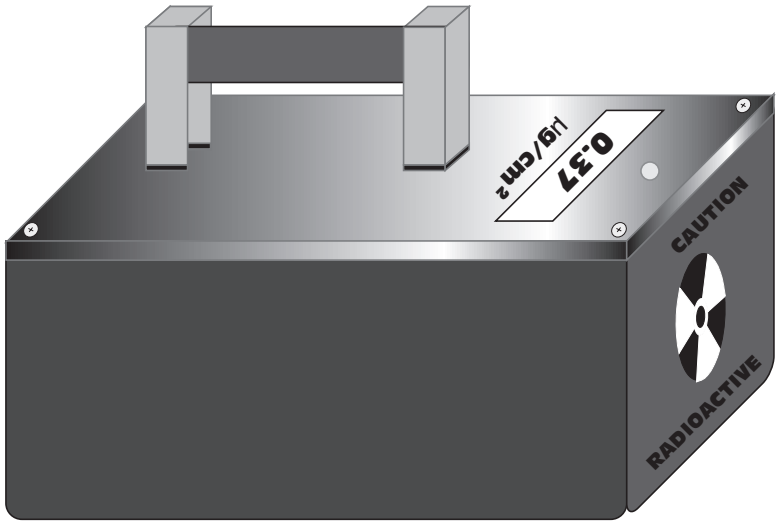


Figura 6-1. El analizador portátil XRF puede identificar una concentración de plomo en su sitio.

El instrumento detecta los rayos x, convierte su fuerza en una señal eléctrica, que luego se mide. Cuanto mayor sea la cantidad de plomo presente, mayor será la lectura.

El analizador XRF le da lecturas en miligramos de plomo por centímetro cuadrado de superficie (mg/cm^2). Se considera que el nivel de acción HUD para el plomo es de 1 mg/cm^2. Este nivel se estableció porque es el menor nivel que se puede detectar de manera confiable. Es probable que se baje este nivel en el futuro a medida que se mejore los instrumentos.

El analizador XRF es valioso porque permite la determinación rápida de la presencia de plomo. Lo utilizan extensamente los departamentos de salud de las ciudades para comprobar problemas de contaminación de plomo en casas y departamentos. Sin embargo, el instrumento se debe utilizar cuidadosamente y requiere un programa de instrucción propio. Porque utiliza radiación, es posible que los técnicos se expongan si no tienen cuidado. Las unidades XRF tienen blindaje, pero los técnicos normalmente usan insignias para radiación como respaldo para detectar cualquier exposición a la radiación. Además, se debe usar el dispositivo cuidadosamente para evitar resultados engañosos. En muchos estados, los técnicos del analizador XRF deben estar licenciados.

Análisis de trocitos de pintura en un laboratorio

El análisis de trocitos de pintura es otro método usado para probar concentraciones de plomo. Se lo usa normalmente para comprobar las lecturas del analizador XRF a los límites más bajos de detección. Es importante que la muestra de pintura sea representativa del revestimiento en cuestión y debe incluir todas las capas de pintura (no sólo la superior). No debe incluir trozos de metal de base ni óxido. Los resultados se basarán en el peso de la muestra de pintura y el peso del metal de base o el óxido podrían dar un resultado de contenido de plomo falso. Se debe seguir los procedimientos correctos de muestreo. Estos procedimientos son los siguientes:

- Se debe sellar cada muestra en un recipiente independiente, con su número de muestra propio.
- Se debe identificar las localidades de muestreo para cada muestra con la fecha, el nombre de la persona que toma la muestra y la firma de esa persona.

Normalmente se toma una muestra usando un cuchillo filoso para cortar y retirar un área de por lo menos cuatro pulgadas cuadradas. Esta muestra se coloca entonces en un tubo centrífugo de plástico o en una botella de vidrio y se rotula de acuerdo a su lugar. Se la envía entonces a un laboratorio

© Laborers-AGC, April 2001

cercano donde se la analiza con métodos analíticos aprobados como la absorción atómica, fluorescencia de rayos x mejorada por computadora o espectroscopia de emisión atómica.

Métodos de muestreo del aire

Para el asbesto, los métodos analíticos usados para el muestreo del aire no proporcionan la precisión suficiente para permitir la identificación del asbesto. Debido a esto, sólo se pueden usar pruebas a granel del material a fines de la identificación. Sin embargo, para el plomo, los procedimientos analíticos usados en los métodos de muesteo del aire son lo suficientemente exactos para identificar la presencia de plomo. Esto quiere decir que el muestreo del aire se puede usar para identificar indirectamente el plomo.

Las muestras de aire se toman usando una bomba de muestreo de aire que se lleva en el cinturón. Se fija un filtro montado pequeño en el cuello de su camisa, de manera que esté en su zona de respiración. El filtro se conecta a la bomba usando un tramo pequeño de manguera. La bomba succiona aire a través del filtro, y el filtro atrapa el polvo o los vapores de plomo. Al final del turno o del trabajo, se envía el filtro al laboratorio para que se lo analice. Un hallazgo positivo indica que hay plomo presente. En la Sección tres, Normas del plomo, se describe el criterio de exposición de muestras de aire. Si se usa este método, es muy importante que se haga mientras se esté efectuado un trabajo normal caliente. Es posible que una muestra tomada durante condiciones de inactividad no revele plomo en el aire, y podrían conducir a conclusiones erróneas sobre los peligros potenciales para los trabajadores.

Métodos de muestreo de suelos

Las muestras de suelo descubierto normalmente se recogen con herramientas sacatestigos o con una técnica de excavación con pala. La herramienta se puede usar de dos maneras. La mayoría de las herramientas sacatestigos vienen equipadas con una manija en “T” que se puede fijar a la parte superior de la herramienta sacatestigos o sonda. Esto permite que el operador empuje la herramienta dentro del suelo. La herramienta sacatestigos se puede girar con la manija “T” mientras se la empuja dentro del suelo para permitir que el borde de corte de la sonda para suelo corte a través de raíces y la tierra compactada. En suelos más blandos, se puede usar una jeringa plástica nueva de por lo menos 1\2 pulg. de diámetro para cada muestra compuesta.

Localidades periféricas de muestreo

Se debe recoger una muestra compuesta de suelo de manera que por lo menos se recoja cinco (y no más de 10) submuestras distintas de la superficie del suelo del perímetro. Las submuestras se deben recoger de todos los lados del edificio donde

haya suelo descubierto. Cada punto debe estar a por lo menos 2 pies de distancia de otro y a 2 pies de distancia del cimiento, a menos que el suelo descubierto esté a menos de 2 pies de distancia.

Muestreo de polvo

El punto exacto del que se desea tomar una muestra se debe escoger basado en las observaciones visuales de un asesor de riesgos y en el resultado de cualquier entrevista con cualquier residente y patrones de uso (si los hay). Por supuesto, no se puede hacer ninguna entrevista ni observación sobre patrones de uso en unidades vacías. Generalmente, las muestras de polvo del piso se deben tomar de áreas que tienen una mayor posibilidad de haber tenido contacto con niños como, por ejemplo:

- Áreas de juego en habitaciones
- Pasillos con mucho tráfico
- Puntos medios en habitaciones
- Áreas inmediatamente debajo de ventanas

Se debe recoger las muestras de polvo de ventanas en una habitación determinada de la ventana que se usa con mayor frecuencia o que toquen con mayor frecuencia niños, si se conoce esta información. Por ejemplo, si hay juguetes en un antepecho de ventana, pero no en otro, se debe hacer un muestreo en él que tiene los juguetes.

Las muestras de polvo se pueden recoger usando toallitas higiénicas húmedas de papel o una aspiradora especial.

Tomar muestras pasando una toallita higiénica húmeda es el método preferido para recoger muestras de polvo porque es simple, barato, y se ha usado exitosamente durante muchos años en varios estados, y en el programa de viviendas públicas. Investigaciones recientes han indicado que los resultados de las muestras tomadas con una toallita húmeda se correlacionan bien con los niveles de plomo en la sangre *(BLL)* de los niños.

Si bien se puede usar el muestreo de aspirado, depende del usuario interpretar los resultados. Los resultados de muestreo tomado con toallitas húmedas de papel y de aspirado no son intercambiables ni equivalentes. Habrá información adicional sobre el muestreo de polvo disponible de EPA cuando se promulguen normas para el polvo con plomo basadas en la salud.

Muestreo de agua

No se requiere el muestreo del agua para una evaluación del riesgo de rutina, pero es posible que la pida el dueño de la propiedad. EPA ya ha ordenado que las autoridades locales del agua monitoreen el nivel de plomo en el suministro de agua. Si el dueño está preocupado de que el plomo esté filtrando dentro

© Laborers-AGC, April 2001

del agua entre la línea de servicio y el grifo, se puede recoger muestras y hacerlas analizar usando el protocolo de la norma EPA.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

No hay reglas rápidas y fijas para evaluar los datos de identificación del plomo. Si se encuentra el plomo en trocitos de pintura o en el aire, hará falta tomar algunas precauciones. Los resultados del análisis de trocitos de pintura mencionados en porcentajes son más fáciles de entender y se los debe pedir. Los estudios de algunos proyectos de disminución del plomo determinaron que los resultados de los trocitos de pintura van desde el 6 al 90 por ciento de contenido de plomo. Es posible que algunos resultados de superficies estén dados en miligramos de plomo por centímetro cuadrado. Esto es más difícil de interpretar, y los laboratorios deben poder convertirlo en un porcentaje. Recuerde que también el espesor del revestimiento puede ser un factor. Un revestimiento con una capa gruesa del 10% de plomo puede causar exposiciones mayores que una delgada película del 40 % de plomo. Este es el motivo por el cual el muestreo de aire es sumamente importante. Puede proporcionar un mejor cuadro del peligro presente, las condiciones medioambientales involucradas y los vapores y el polvo potencial de los procedimientos de trabajo.

NIVELES DE AUTORIZACIÓN Y DE ACCIÓN

La Tabla 6-1 muestra los niveles de autorización y de acción usando varios métodos de muestreo durante procedimientos de disminución del plomo.

Tabla 6-1. Los niveles de autorización y de acción del plomo varían con los métodos de muestreo.

Niveles de polvo con plomo para la evaluación de riesgos - pasando una toallita húmeda de papel	
40 µg/pie^2	Pisos
250 µg/pie^2	Antepechos internos de ventanas
400 µg/pie^2	Aberturas de ventanas (anteriormente llamadas “pozos de ventanas”)
Niveles de polvo sólo para examen de peligros del plomo	
25 µg/pie^2	Pisos
125 µg/pie^2	Antepechos internos de ventanas
Niveles perjudiciales de polvo con plomo —pasando una toallita húmeda de papel	
40 µg/pie^2	Pisos
250 µg/pie^2	Antepechos internos de ventanas
400 µg/pie^2	Aberturas de ventanas
Suelo residencial descubierto	
5 000 ppm	Criterios de pavimentación o remoción
1,200 ppm	Perímetro de construcción y jardín
400 ppm	Áreas de juego y áreas de mucho contacto para niños

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 6 – MÉTODOS DE MUESTREO

1. Mencione las limitaciones de los siguientes métodos de muestreo:

Exámenes visuales _____

_____

_____

Registros anteriores _____

_____

_____

Análisis químico de comprobación rápida _____

_____

_____

2. Describa XRF, el análisis de trocitos de pintura, muestreo del aire y muestreo de suelos.

XRF _____

_____

_____

_____

Análisis de trocitos de pintura _____

_____

_____

_____

Muestreo del aire _____

_____

_____

_____

Muestreo del suelo _____

3. Describa el muestreo de polvo y el método de recolección de polvo preferido.

4. Describa el procedimiento usado en el muestreo de trocitos de pintura.

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

7

Title

INSPECCIONES RESIDENCIALES/HUD Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 7, usted podrá:

1. Mencionar el rol y las responsabilidades del inspector.

2. Identificar y explicar el método de inspección más común.

3. Mencionar los elementos que deberá contener el informe de la inspección.

4. Mencionar las superficies de una residencia que posiblemente requieran la disminución de plomo si violan la Ley del Plomo Residencial (Residential Lead Law).

5. Mencionar los dos métodos de prueba de laboratorio usados para pintura con plomo.

6. Explicar el propósito de una evaluación de riesgos.

7. Definir las responsabilidades de un asesor certificado de riesgos.

8. Explicar el rol que tiene el asesor de riesgos en la educación de las diversas partes comprometidas en la prevención del envenenamiento por plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

En esta sección aprenderá la importancia de las inspecciones y evaluaciones de riesgo residenciales del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (Housing and Urban Development Department, *HUD*). Eliminar completamente los peligros del ambiente de la vivienda mediante la evaluación de riesgos y la inspección seguida de la disminución es un enfoque eficaz y seguro para controlar el peligro del plomo, siempre que:

- Se traten todos los peligros del plomo, incluyendo el polvo y el suelo contaminado con plomo.
- Durante este trabajo no se afecta de manera adversa a los trabajadores y residentes.
- El proceso se controla adecuadamente de manera que no se creen peligros nuevos del plomo.
- La limpieza es adecuada, como lo determinan las pruebas de certificación.

El enfoque de inspección y disminución tiene la ventaja de ser una intervención de una sola vez que, si se hace correctamente, puede tener resultados permanentes. Sin embargo, para muchos dueños, la disminución puede no ser necesaria o demasiado cara y técnicamente exigente, por lo menos a corto plazo.

Hasta que sea posible una disminución total para estos dueños, identificar los peligros del plomo mediante la evaluación de riesgos y tratarlos usando métodos de control provisorio (y tal vez disminuir unas pocas superficies clave) es una alternativa eficaz a corto plazo. La evaluación de riesgos y el control provisorio tiene la ventaja de tratar los peligros del plomo al que los niños posiblemente se vean expuestos, mientras que controla y monitorea provisoriamente la pintura con base de plomo en forma continuada.

INSPECCIONES

Una inspección de pintura es una inspección de superficie por superficie para determinar la presencia de pintura con base de plomo seguida por un informe que detalla los resultados de la investigación. Las inspecciones se usan para determinar cuáles componentes de edificios pintados contienen plomo en exceso de la norma y cuáles no. La Tabla 7-1 ilustra los niveles de acción de los peligros del plomo.

Tabla 7-1. La evaluación de riesgos identifica los niveles de acción del peligro de pintura a base de plomo.

Niveles de polvo con plomo para evaluaciones de riesgos —pasando una toallita húmeda de papel	
40 µg/pie^2	Pisos
250 µg/pie^2	Antepechos interiores de ventanas
400 µg/pie^2	Aberturas de ventanas (anteriormente llamados "pozos de ventana")
Niveles de plomo sólo para examen de peligro del plomo	
25 µg/pie^2	Pisos
125 µg/pie^2	Antepechos interiores de ventanas

Un inspector certificado o un asesor de riesgos certificado debe efectuar las inspecciones de pintura a base de plomo de acuerdo con las directrices de HUD. Un estado puede requerir sólo el inspector o sólo el asesor de riesgos o, en algunos casos, ambos. Esto dependerá exclusivamente de las normas de ese estado.Los resultados de las inspecciones permiten que el dueño administre toda la pintura a base de plomo porque se ha identificado la ubicación exacta de la pintura a base de plomo.

Sin embargo, una inspección normalmente solo identifica la presencia de pintura con base de plomo y no determina si la pintura presenta un peligro inmediato. La recolección de muestras de polvo y suelo tampoco es parte de la una inspección rutinaria de pintura. Por lo tanto, si no se efectúa una evaluación de riesgos junto con la inspección de la pintura, no se puede hacer una determinación completa de la ubicación y la naturaleza de todos los peligros de la pintura con base de plomo.

Sin datos sobre los peligros, no se puede esperar que un inspector ofrezca ninguna orientación sobre el control del peligro del plomo, incluyendo medidas de control del peligro del plomo pertinentes. No es imprescindible que un instructor tenga la capacitación para identificar todas las opciones de control del plomo, pero sí la debe tener el asesor de riesgos.

Sin embargo, el método de evaluación preferido es una inspección de la pintura cuando un dueño ha decidido disminuir toda la pintura con base de plomo o cuando la prevalencia de la pintura con base de plomo es baja. Porque las actividades de disminución de plomo pueden ser costosas, normalmente es más económico completar un trabajo de inspección de pintura antes de usar recursos para disminuir

© Laborers-AGC, April 2001

los supuestos peligros. Las inspecciones también son apropiadas cuando está por hacerse un proyecto de renovación amplio que trastornará las superficies pintadas.

Combinación de evaluación de riesgos e inspección de la pintura

A veces es aconsejable conducir ambos, una inspección de la pintura y una evaluación de riesgos. Al combinar las mediciones de polvo y suelo con el análisis de pintura superficie por superficie, y recolectando datos de mantenimiento y administración, se puede identificar los peligros del plomo y se puede encargar de ellos de manera completa, empleado la mejor mezcla de estrategias de control provisorio y de disminución. Si se completó una inspección de la pintura antes del inicio de la evaluación de riesgos, el asesor de riesgos frecuentemente podrá reducir la cantidad de tiempo dedicado a la evaluación, y sin embargo ofrecer una asesoría mucho más completa. Sin embargo, el asesor de riesgos debe asegurar que la inspección de la pintura se haya conducido correctamente antes de confiar en sus resultados. Más abajo se discute la evaluación de la prueba de la pintura efectuada anteriormente.

INSPECTOR

Un inspector es una persona que completó la capacitación de un programa acreditado y que ha sido licenciado o certificado por las agencias federales o estatales o correspondientes para hacer las tareas siguientes:

- Realizar inspecciones para determinar e informar la presencia de pintura con base de plomo sobre una superficie mediante pruebas en el sitio, superficie por superficie.
- Informar los descubrimientos de este tipo de inspección.
- Recoger muestras ambientales para análisis de laboratorio.
- Realizar pruebas de certificación.
- Documentar el cumplimiento exitoso con los requisitos o normas del control del peligro de la pintura con base de plomo.

Se necesita un inspector experimentado en la determinación de la presencia o ausencia de plomo en cada componente del edificio, en todas las habitaciones, o en el área donde se está realizando la disminución del plomo. Si se recogen muestras de pintura o de fluorescencia de rayos x (XRF) a granel para análisis, la experiencia y destreza del inspector pueden determinar la exactitud de la información de la muestra. El inspector tiene que comunicar el tipo, ubicación y extensión

de componentes con pintura de base de plomo al diseñador del proyecto y al asesor de riesgos. (Esto es, si se está realizando una evaluación del riesgo).

Las destrezas necesarias para operar correctamente equipo XRF, tomar muestras de pintura correctas, e interpretar diestramente los resultados son complejas y requieren una amplia capacitación y experiencia. Se debe capacitar a los inspectores en la teoría del XRF, con un gran énfasis en las técnicas de muestro y medición. Los inspectores también necesitan capacitación específica en el instrumento específico que están usando.

Un criterio frecuentemente olvidado, pero importante, para los inspectores es el conocimiento completo de la construcción de un edificio. El inspector debe entender cómo se construyen los edificios, así como debe entender cómo los varios substratos (como madera, yeso, hormigón y metal) y una combinación de los substratos pueden afectar la validez de los resultados del XRF. A menos que el inspector entienda esto, no es posible seleccionar los sitios de prueba correctos ni se puede hacer una interpretación precisa de los resultados de la inspección.

Método de inspección más común

El analizador de pintura con base de plomo portátiles XRF es la herramienta analítica más común para hacer inspecciones en viviendas. Puede:

- Determinar si hay pintura con base de plomo en una variedad de superficies.
- Medir la pintura sin necesidad de muestreo destructivo ni de remover la pintura.
- Funcionar a alta velocidad y tener un bajo costo por muestra.

Los instrumentos XRF portátiles exponen un componente del edificio a rayos x o radiación gama, que hace que el plomo emita rayos x con una frecuencia o energía característica. El instrumento mide la intensidad de esta radiación, que entonces se cuenta. Cuando más plomo haya presente, más alta será la lectura.

© Laborers-AGC, April 2001

Inspección mediante análisis de las muestras de pintura

No se recomienda que se haga la inspección usando sólo análisis de laboratorio de muestras de pintura porque demora mucho tiempo, es costoso y requiere la reparación extensa de las superficies pintadas. Se recomienda el análisis de laboratorio de muestras de pintura para lo siguiente:

- Para probar áreas inaccesibles o componentes de edificios con superficies irregulares (no-planas) que no se pueden probar usando los instrumentos XRF.
- Para confirmar resultados inconcluyentes del XRF.

Algunos métodos analíticos de laboratorio más recientes pueden proporcionar resultados en minutos. Sólo se deben usar laboratorios reconocidos según el Programa de EPA para la acreditación de Laboratorios de Plomo (EPA Lead Laboratory Accreditation Program) (NLLAP).

Los análisis de laboratorio son más exactos y precisos que el XRF, pero sólo si se toma mucho cuidado al recoger y analizar las muestras de pintura. Los resultados de laboratorio se deben informar como mg/cm^2. Las dimensiones del área del cual se retira una muestra de pintura deben medirse con la mayor exactitud posible (al milímetro más cercano o a 1/16 de una pulgada [mg/cm^2]).

Aún cuando los resultados también se puedan informar como porcentaje de plomo por peso de la muestra de pintura, los porcentajes sólo se deben usar cuando no se puede usar mg/cm^2. Estas dos unidades de medición no son intercambiables. Los resultados de laboratorio se deben informar como mg/cm^2 si la superficie del área se puede medir fácilmente y si se recoge toda la pintura dentro del área.

Informe de inspección

El informe de inspección proporciona un resumen detallado de los procedimientos que se han usado para detectar la presencia de pintura con base de plomo. Este informe es vital para determinar el estado de la superficie que pueda requerir la eliminación de plomo. Un informe de inspección debiera contener lo siguiente:

- Fecha de la inspección.
- Dirección del edificio.
- Fecha de la construcción.
- Número del departamento.

- Nombre, dirección y número de teléfono del dueño o dueños de cada vivienda residencial o instalación ocupada por niños.
- Nombre, firma y número de certificado de cada inspector certificado que está efectuado las pruebas.
- Nombre, dirección y número de teléfono de la compañía certificada que está empleando a cada inspector, si es aplicable.
- Cada método de prueba y dispositivo y/o procedimiento de muestreo empleado para el análisis de pintura, incluyendo datos de control de calidad y, si se usa, el número de serie de cualquier dispositivo XRF.
- Ubicaciones específicas de cada componente pintado probado para determinar la presencia de pintura con base de plomo.
- Los resultados de la inspección expresados en términos apropiados para el método de muestreo usado.

NORMAS PARA INSPECCIONES

Solamente personas certificadas como inspectores por la Agencia Protectora del Medio Ambiente (Environmental Protection Agency, *EPA*) deben efectuar inspecciones. Al realizar una inspección hay varias localidades que deben seleccionar de acuerdo a los procedimientos documentados y que se debe probar para determinar la presencia de pintura con base de plomo.

En el registro federal de EPA 40 CFR 745.227 declara:

> En una vivienda residencial (multifamiliar o de una sola familia) e instalación ocupada por niños, se debe probar cada componente con una historia de pintura propia y cada componente exterior con una historia de pintura propia para determinar si contiene pintura con base de plomo. Esto excluye los componentes que el inspector determine que fueron reemplazados después de 1978, o que no contienen pintura con base de plomo.

Residencia multifamiliar

EPA y HUD definen residencia multifamilar como una estructura que contiene más de una unidad de vivienda residencial separada, que se usa u ocupa, o está destinada a ser ocupada, en forma total o parcial, como el hogar o residencia de una o más personas. En el caso de viviendas multifamiliares, sólo se debe inspeccionar una muestra al

© Laborers-AGC, April 2001

azar de unidades para determinar la presencia de pintura con base de plomo. Los resultados de la muestra se agrupan, permitiendo de esta manera la aplicación de las normas de decisión. Se recoge una cantidad suficiente de datos para que se puedan tomar las decisiones con respecto a la cantidad de superficies que contienen pintura con base de plomo.

Al probar unidades multifamiliares, se toma sólo una lectura de cada combinación en cada unidad probada en vez de probar tres localidades distintas en cada combinación de sala/componentes/substrato/color.

En una vivienda multifamiliar o instalación ocupada por niños se debe realizar una inspección para detectar la presencia de pinturas con base de plomo en cada componente con una historia de pintura distinta en cada área común, excepto por los componentes que el inspector determine que han sido cambiados después de 1978 o que no contienen pintura con base de plomo.

SUPERFICIES QUE REQUIEREN LA DISMINUCIÓN DE PLOMO

Cualquier residencia donde haya niños menores de seis años, si tiene lo siguiente viola la Ley del Plomo Residencial (Residential Lead Law):

- Pintura con plomo que se descascara, suelta, desprende en escamas en cualquier lugar de la residencia.
- Pintura, barniz o tintura con base de plomo intacta en las partes móviles interiores y exteriores de ventanas con antepechos a 5 pies o menos desde el piso o suelo, y las superficies que entran en contacto con las partes móviles.
- Pintura, esmalte, barniz, o tintura con base de plomo intacta en superficies a las que se puede llegar con la boca a alturas de menos de 5 pies, y dentro de una distancia de 4 pulgadas de cada borde expuesto.
- Superficies a las que se puede llegar con la boca. Las superficies a las que se puede llegar con la boca generalmente quiere decir superficies sobre las que los niños pueden llegar con sus bocas como detalles de carpintería, bordes de puertas, montantes de puertas, escaleras y rieles de escaleras, entre otros. Es posible que el yeso más viejo contenga plomo y se lo deba reparar si se está desmoronando, está roto o tiene agujeros, o está expuesto de una manera similar.

EVALUACIÓN DE LA INSPECCIÓN POR PARTE DEL DUEÑO

La persona responsable de comprar los servicios debe evaluar el trabajo antes de efectuar el pago. Esto incluye:

- El dueño de casa
- El dueño de la propiedad
- La autoridad de la vivienda
- Un posible comprador

Es posible que haga falta un supervisor para ayudar a una persona a seguir los informes y asegurarse de que sean exactos. El supervisor puede ayudar a usar un o más de las siguientes opciones. Se recomienda que se use la primera opción cada vez que sea posible. El contrato de inspección debe declarar con claridad que el pago se hará sólo después de pasar la evaluación del cliente. Se deben explorar las siguientes opciones:

- Observe las pruebas de XRF
- Realice visitas sin anunciar
- Requiera que el inspector proporcione resultados
- Exija que se vuelva a probar

Observe la prueba con XRF

El cliente (quiere decir, la persona que compra los servicios) debe conservar las pruebas con XRF y debe estar presente durante la mayor parte de la inspección. El cliente debe asegurarse de que el inspector haga un inventario y pruebe todas las superficies pintadas, barnizadas, pintadas con laca, o tintura y que registre correctamente las lecturas del XRF.

Visitas imprevistas

El cliente debe efectuar visitas imprevistas para observar el proceso de inspección. La cantidad de visitas imprevistas dependerá de los resultados de las visitas anteriores. Mientras observa las pruebas de XRF, el cliente debe revisar los resultados de las pruebas para el equivalente de la sala que se está probando y para el equivalente de la sala inspeccionada anteriormente. Aún cuando la primera visita sea satisfactoria, se deben efectuar visitas ocasionales. El contrato de la inspección debe describir las penalidades si un inspector no pasa una visita imprevista.

© Laborers-AGC, April 2001

Pida los resultados del inspector

El cliente debe pedir al inspector que proporcione resultados en formularios completos en forma diaria. Así mismo, el cliente debe revisar visualmente los resultados para asegurar que estén correctamente registrados para todas las superficies que requieran una prueba XRF. Si se ha omitido una cantidad importante de superficies o si se las registró incorrectamente, se debe detener el proceso de inspección y se lo debe considerar deficiente.

Pida que se vuelva a probar

El cliente debe pedir que se vuelva a probar diez combinaciones de prueba. Las diez combinaciones de prueba para volver a probar se deben seleccionar al azar de la lista que ya fue recogida en la Hoja de Datos de Prueba LBT de Viviendas de Una Sola Familia *(Single-Family Housing LBP Testing Data Sheet)*. El cliente debe observar al inspector durante esta prueba repetida, y si es posible, debe pedir que se utilice el mismo instrumento XRF que se usó para tomar la lectura original. La reiteración de las pruebas de las diez combinaciones de prueba se debe hacer usando los procedimientos para inspecciones de viviendas para una sola familia descritos más arriba. Esto quiere decir, que el inspector debe tomar tres lecturas con el XRF en cada una de las diez combinaciones de prueba, un total de 30 lecturas de XRF repetidas. Luego, se debe comparar los diez resultados repetidos de XRF con los resultados de XRF que se obtuvieron anteriormente en la misma combinación de prueba.

Las lecturas repetidas o los resultados originales no se deben corregir por la influencia del substrato. El promedio de los diez resultados XRF repetidos no debe ser distinto de los diez resultados de XRF originales en más que el límite de tolerancia de pruebas repetidas calculado de la información proporcionada en la hoja de características de rendimiento del XRF. Si se excede los límites de tolerancia de la prueba repetida, se debe repetir el procedimiento usando diez combinaciones de prueba distintas. Si se vuelve a exceder nuevamente el límite de tolerancia para pruebas repetidas, se debe pedir que el técnico inspector vuelva a inspeccionar toda la casa.

Un tema relacionado es el trabajo de laboratorio. El comprador de los servicios de inspección puede optar por contratar trabajo de laboratorio necesario independiente de la firma que efectúa la prueba XRF. El cliente también puede optar por completar la parte restante de los formularios de recolección de datos en vez del inspector.

PRUEBAS DE LABORATORIO DEL CONTENIDO DE PLOMO DE LA PINTURA

En el caso de los resultados del XRF que caen en el rango inconcluyente y para las áreas que no se pueden probar usando un instrumento XRF, el inspector debe retirar una muestra de pintura y enviarla al laboratorio para que se determine el contenido de plomo.

Recolección de muestras de pintura

Si es necesario retirar muestras de pintura para análisis de laboratorio, sólo se necesita una muestra de pintura por cada combinación de prueba. La ubicación de la muestra de pintura debe ser representativa de la pintura de toda la combinación de prueba. Si se duplica las combinaciones de prueba, se debe tomar una muestra representativa de pintura de una duplicación seleccionada al azar.

Se recomienda que se recoja por lo menos un área de 4 pulgadas cuadradas para asegurar que el laboratorio tenga una muestra suficiente para realizar el análisis. La muestra de pintura debe ser representativa de la combinación de prueba de la que se hace el muestreo.

Las muestras se deben recoger en envases rígidos que se puedan sellar, como tubos centrífugos con tapas con rosca, en vez de usar bolsas de plástico que generan electricidad estática. La recolección de muestras de pintura debe incluir, como prioridad, una recolección de todas las capas de pintura del substrato, mientras minimizan cualquier recolección del substrato. Si se incluye una cantidad importante de substrato, los resultados se deben informar definitivamente en mg/cm^2 para evitar una desviación descendente en los resultados.

Análisis de laboratorio

Varias tecnologías estándar de laboratorio son útiles para la evaluación cuantitativa de niveles de plomo en muestras de pintura. Estos métodos incluyen, sin limitarse a esto, la espectroscopia por absorción atómica (atomic absorption spectroscopy, AAS) y la espectroscopia de emisión atómica de plasma acoplada inductivamente (inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy, ICPAES).

Las dimensiones del área de la superficie de la muestra de pintura se debe medir con precisión para permitir que los laboratorios informen los resultados en mg/cm^2, como lo hacen los instrumentos XRF. Es posible que los laboratorios informen resultados en mediciones de porcentaje por peso si, por motivos técnicos, es imposible informar el contenido de plomo en mg/cm^2. Las mediciones de porcentaje por peso normalmente se informan como microgramos por gramo (µg/g), miligramos por kilogramo (mg/kg), o partes por millón (ppm)

© Laborers-AGC, April 2001

por peso. Por ejemplo, una muestra con un 0,2 por ciento de plomo se puede informar como 2.000 µg/g, 2.000 mg/kg, o 2.000 ppm.

Para los métodos analíticos que requieran la digestión de la muestra, se recomienda que se pulvericen las muestras para proporcionar una superficie adecuada para obtener una solubilización eficaz de las muestras antes de medirlas con los instrumentos de laboratorio. Como se dijo anteriormente, las muestras de pintura se deben recoger de una superficie de 4 pulgadas, que debe proporcionar la cantidad mínima de pintura necesaria para un análisis de laboratorio. En algunos casos, la cantidad de pintura recogida de un área de 4 pulgadas cuadradas puede exceder la cantidad de pintura que se puede analizar exitosamente.

Es importante que la masa actual analizada no exceda la masa máxima que probó exitosamente el laboratorio usando el método especificado. Si hace falta efectuar un submuestreo para cumplir con las especificaciones del método analítico, el laboratorio debe homogenizar la muestra de pintura a menos que todas las muestras se analicen eventualmente y se combine los resultados de las submuestras. Cualquier submuestreo sin homogeneización posiblemente resulte en desviación debido a submuestreo y se obtengan resultados no exactos del contenido de plomo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Una evaluación de riesgos hace más que sólo identificar la pintura con base de plomo. También:

- Identifica peligros de la pintura con base de plomo.
- Identifica otras fuentes de peligro de plomo como tierra y polvo.
- Sugiere medidas de control del peligro.
- Evalúa el estado de la pintura.
- Determina de qué manera afectarán la pintura los patrones de uso de residentes y dueños.
- Determina de qué manera afectarán la pintura las prácticas de administración y mantenimiento.

Usando esta información, el evaluador de riesgos podrá:

- Identificar maneras de controlar los peligros del riesgo.
- Determinar cómo se deben cambiar las prácticas de administración para evitar que se repitan los peligros del plomo.

El proceso de evaluación de riesgos

Ya sea que lo haya empleado el dueño o el sector público, el asesor de riesgos es un profesional capacitado independiente, certificado por el estado o por la EPA para:

- Realizar evaluaciones de riesgos.
- Identificar estrategias de disminución y de control provisorio aceptables para reducir peligros de pinturas con base de plomo identificadas.
- Realizar pruebas de certificación y reevaluaciones.
- Documentar la terminación exitosa de actividades de control de peligros de pintura con base de plomo.

Los asesores de riesgos también pueden estar licenciados por jurisdicciones locales. Los dueños de propiedades pueden optar por hacer que se capacite y certifique a un miembro de su personal administrativo para que ayude en el proceso de tomar decisiones. Sin embargo, es posible que no se perciba que este asesor pueda ser capaz de proporcionar una evaluación imparcial de la propiedad. Por lo tanto, es posible que el dueño considere contratar un asesor de riesgos independiente, certificado, para reducir la percepción de parcialidad (Esto sería especialmente importante en el caso de una acción legal).

En los estados que no tienen un programa de certificación, los dueños deben usar asesores de riesgos capacitados, preferentemente certificados en otro estado. El asesor de riesgos (o la firma asesora de riesgos) no debe realizar el trabajo de control de peligros del plomo en sí mismos. Esto crearía un conflicto de intereses proporcionando un incentivo para identificar peligros del plomo inexistentes o sugerir controles que no son necesarios ni económicos.

El proceso de evaluación de riesgos comienza recogiendo información del dueño con respecto a la propiedad. En viviendas para una sola familia, ocupadas por el dueño, esta información incluye los patrones de uso de los residentes, como, por ejemplo, adónde está el área de juego de niños. En

© Laborers-AGC, April 2001

viviendas de alquiler, la información proporciona detalles sobre las prácticas de administración y mantenimiento y el estado de ocupación de los edificios.

Opciones para el control de peligros

El asesor de riesgos utiliza esta información para tomar decisiones sobre la ubicación del muestreo ambiental limitado dentro de la vivienda. Si la evaluación de riesgos incluye la evaluación de cinco o más viviendas similares, el asesor de riesgos seleccionará una cantidad limitada para el muestreo usando un criterio específico. La evaluación del riesgo incluye ambas, una evaluación visual de la vivienda objetivo y la recolección de muestras ambientales. Las muestras ambientales (incluyendo pintura deteriorada, polvo de superficie y suelo) se envían a un laboratorio para su análisis.

Cuando se reciben los resultados del laboratorio, el asesor de riesgos revisa todos los datos, incluyendo:

- Resultados de la evaluación visual
- Resultados de las muestras ambientales
- Información de administración y mantenimiento

El asesor entonces redacta un informe, que incluye la siguiente información:

- Peligros de la pintura con base de plomo.
- Opciones de control del peligro del plomo aceptables, incluyendo un rango de tratamientos desde controles provisorios a la disminución total de todos los peligros de plomo identificados.
- Cálculos aproximados de costo para cada opción, incluyendo ambos, costos a corto y a largo plazo.

Las opciones de control identificadas deben tomar en cuenta:

- Estado de la propiedad.
- Ubicación de los peligros de la pintura con base de plomo.
- Gravedad de los peligros de la pintura con base de plomo basándose en los criterios establecidos en las directrices del HUD, federales, u otras reglamentaciones.

El dueño de la propiedad debe decidir qué opción de control del peligro es más adecuada para las viviendas y debe desarrollar un plan para implementar esa opción. Cada vez que sea posible, el asesor de riesgos debe proporcionar un rango de opciones para todos los casos.

INFORME FINAL

El informe final del asesor de riesgos registra los hallazgos de la evaluación de riesgos e identifica los métodos de control.

Primero, el informe debe declarar si se encontraron peligros del plomo en la vivienda. Cuando se entiende la naturaleza, gravedad y ubicación de peligros identificados del plomo, el asesor de riesgos debe informar al dueño el rango de medidas de control de peligros aceptables. Estas medidas de control incluyen varios controles provisorios a corto plazo como:

- Limpieza especializada
- Raspado menor mojado
- Repintado

Las medidas de control varían desde estas medidas a corto plazo a métodos de disminución a largo plazo que incluyen:

- Cambio de componentes de edificios
- Encerramiento
- Remover pintura

La Tabla 7-2 muestra las opciones de los peligros principales que se pueden identificar en evaluaciones de riesgos.

La cantidad de posibilidades y combinaciones es virtualmente ilimitada. Por ejemplo, si el asesor de riesgos determina que los antepechos de las ventanas están altamente contaminados con polvo con plomo y pintura con base de plomo deteriorada, pero el dueño tiene recursos muy limitados, el curso de acción más apropiado sería la eliminación del polvo y la estabilización mediante una película de pintura. Sin embargo, si hay más recursos disponibles se debería cambiar toda la ventana.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 7-2. Estos son las opciones de control de peligros principales que se pueden identificar en evaluaciones de riesgos.

Opción de tratamiento	Polvo[1] en los pisos	Polvo[1] en las ventanas	Pintura[2] en las paredes	Pintura[2] en las ventanas	Pintura[2] en los pisos y las paredes	Pintura[2] en las terminaciones	Alto nivel de plomo en el suelo
Remoción del polvo	X	X	X	X	X	X	X
Estabilización por película de pintura			X	X	X	X	
Tratamientos para reducir la fricción	X	X		X		X	
Tratamientos para reducir los impactos	X	X	X			X	
Plantar pasto	X						X
Plantar césped	X						X
Pavimentar el suelo	X						X
Encapsular					X	X	
Encerrar					X	X	
Eliminación de pintura con pistola de calor[3]			X	X	X	X	
Eliminación de pintura con substancias químicas[3]			X	X	X	X	
Eliminación de pintura con abrasivo contenido[3]			X	X	X	X	
Extracción de suelo	X	X					X
Cambio de componentes del edificio			X	X	X	X	

1 Polvo contaminado con plomo

2 Pintura deteriorada con base de plomo

3 Sólo en áreas limitadas

Educación

El asesor de riesgos también tiene un papel especial en la educación de las distintas partes involucradas en la prevención del envenenamiento con plomo. La ley Title X declara específicamente que los trabajos de control del plomo deben incluir la educación, porque es crítica para el éxito de cualquier control provisorio o plan de disminución. Esto incluye la educación para el personal de administración y mantenimiento y de los residentes. Si bien no se puede esperar que el asesor de riesgos instruya y eduque a todos, se puede y debe tomar algunos pasos sencillos durante el proceso de desarrollo del informe final.

Personal de administración

Al reunirse con el dueño o con el administrador de la propiedad para describir las opciones de control del peligro del plomo, el asesor de riesgos puede ayudar a educarlos sobre la seriedad de los peligros del plomo. Se debe entregar el panfleto de información sobre los peligros del plomo de la EPA u otros folletos locales (estos materiales normalmente están a disposición del asesor de riesgos o del dueño, gratis, en el Centro Nacional de Información Sobre el Plomo [National Lead Information Center]).

Personal de mantenimiento

El asesor de riesgos debe informar al dueño los requisitos de la Norma del Plomo de OSHA pues se aplica a los trabajadores de mantenimiento que puedan participar en la reparación de superficies revestidas con pintura con base de plomo y obliga al dueño a instruir a esos trabajadores.

Residentes

El asesor de riesgos también debe aprovechar cada oportunidad para educar a los residentes sobre lo que pueden hacer para reducir su exposición a los peligros de la pintura con base de plomo. El folleto informativo sobre peligros del plomo de la EPA también puede ayudar aquí y se puede obtener llamando al 1–800–LEAD–FYI. También se debe proporcionar información sobre programas locales de prevención del envenenamiento por plomo de los niños y servicios de análisis del contenido de plomo en la sangre.

Costo y viabilidad

La sección de costo y viabilidad del informe final contiene información basada en lo siguiente.

Costo

Cada dueño tendrá un nivel distinto de fondos disponibles. Algunos podrán hacer una inversión a largo plazo que requerirá un gran gasto de capital, pero que será más barato a largo plazo, aumentando el valor de la propiedad. Otros no podrán hacer este tipo de inversión y optarán por medidas a corto plazo que requieren gastos iniciales menores y un monitoreo más frecuente.

© Laborers-AGC, April 2001

El asesor de riesgos debe esforzarse por proporcionar información que permitirá que el dueño haga una decisión informada con respecto este tema complejo. El dueño, no el asesor de riesgos, debe tomar la decisión final. El costo de los distintos tratamientos varía considerablemente de un local al próximo y también dependen del estado del mercado, haciendo que sea difícil proporcionar cifras de costo fijas. Sin embargo, el asesor de riesgos debe proporcionar un cálculo aproximado del costo de cada opción de control basado en las condiciones locales. Los cálculos de costo se pueden proporcionar sobre la base de una unidad de vivienda o en base a componentes de edificios.

Viabilidad

Además del costo, el asesor de riesgos debe identificar tratamientos cuya eficiencia es poco probable como:

- Volver a pintar o encapsular un área de pintura deteriorada debido a problemas de humedad (techo con pérdidas, barrera de vapor pobre, problema de plomería sin corregir, acondicionador de aire de ventana, etc.) sin corregir primero el problema de la humedad.
- Volver a pintar o encapsular una área sujeta a impactos y fricción.
- Volver a pintar o encapsular pintura o barniz deteriorados sin preparar primero la superficie.
- Fijar encapsulantes o cercamientos a miembros estructurales que se están deteriorando y que posiblemente no puedan soportar la integridad del cercamiento o el peso adicional del encapsulado.
- Aplicar líquidos encapsulantes a substratos deteriorados.
- Cambiar marcos de ventanas en ventanas que están muy deterioradas.
- Lavar superficies horizontales sin estabilizar desprendimientos de superficies pintadas verticales.
- Limpiar superficies que no fueron selladas ni convertidas en “limpiables”.
- Limpiar mobiliario o alfombras muy sucias en vez de cambiarlos.

- Cubrir con mantillo o cubrir suelo contaminado con plomo en áreas donde animales domésticos tienden a dormir o escarbar.

- Plantar semilla de pasto en áreas de mucho tráfico.

Por supuesto, el asesor de riesgos también debe enfatizar el grave peligro de usar métodos prohibidos de control de peligros del plomo como, por ejemplo:

- Limpiar con abrasivo, chorro de arena o de agua no contenidos
- Lijado con herramientas motorizadas
- Quemar con llamas abiertas superficies pintadas.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 7 – HOJA DE TAREA

1. Mencione el rol y las responsabilidades del inspector..

2. Identifique y explique los métodos de inspección más comunes.

3. Mencione los elementos que debe contener el informe de la inspección.

4. Mencione las superficies en una residencia que posiblemente requieran la disminución de plomo si viola la Ley del Plomo Residencial (Residential Lead Law).

5. Mencione dos métodos de prueba de laboratorio usados para pintura con base de plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

6. Explique el propósito de una evaluación de riesgos.

7. Mencione las responsabilidades de un asesor certificado de riesgos.

8. Explique el rol que tiene el asesor de riesgos en educar las diversas partes involucradas en la prevención del envenenamiento por plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

8

RESIDENCIAL/HUD PRÁCTICAS DE TRABAJO, MÉTODOS DE DISMINUCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 8, podrá hacer lo siguiente:

1. Hacer una lista de los cinco pasos generales para preparar un sitio para la disminución.

2. Hacer una lista de los materiales que se necesitan para construir un área de contención.

3. Explicar los procedimientos usados para la preparación y contención de residuos secos generados durante el trabajo de disminución de plomo en exteriores.

4. Explicar los procedimientos usados para la preparación y contención de desechos líquidos generados durante el trabajo de disminución de plomo en exteriores.

5. Hacer una lista de los métodos de disminución de plomo permitidos.

6. Hacer una lista de los métodos de disminución de plomo prohibidos.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

Nota: Parte de esta sección se adaptó de las *Directrices para la evaluación y el control de los peligros de las pinturas a base de plomo en viviendas (Guidelines For the Evaluation And Control Of Leaded-Bases Paint Hazards In Housing).*

La disminución de pinturas a base de plomo en edificios residenciales crea muchos desafíos. Con frecuencia es necesario que los residentes permanezcan en el edificio durante las tareas de disminución. Aun cuando los residentes no pueden permanecer dentro del área de trabajo, es posible que permanezcan dentro de otras partes de la vivienda durante ciertos tipos de trabajos, o que se vayan durante el día y vuelvan a la vivienda por la noche.

Independientemente de la extensión del trabajo, nunca se debe permitir que los residentes ingresen en el área de trabajo mientras se estén realizando trabajos de disminución, aun cuando el trabajo sólo afecte a un área pequeña. Se permite el reingreso de los residentes sólo después de que se haya limpiado el área y hayan pasado las inspecciones de autorización. Esta práctica ayudará a proteger a los residentes contra la exposición innecesaria al plomo.

CONTROLES TEMPORALES

Los controles temporales tienen como finalidad proteger las viviendas contra el plomo controlando temporalmente los peligros de pintura a base de plomo, en vez de la disminución, que tiene como objetivo controlar permanentemente los peligros del plomo. El Título X de la Ley de Desarrollo de Viviendas y Comunidades de 1992 define los controles temporales como un conjunto de medidas diseñadas para reducir temporalmente la exposición de seres humanos o exposición probable a peligros de pintura a base de plomo. Esto incluye lo siguiente:

- Limpieza especializada
- Reparación
- Mantenimiento
- Pintura
- Contención temporal

- Supervisión continua de peligros de pintura a base de plomo o peligros potenciales
- Establecimiento y operación de gestión y programas de educación para residentes

Las medidas de control temporales son completamente eficaces siempre que se supervisen, mantengan y se reevaluen periódicamente de forma profesional y cuidadosa. Si se mantienen debidamente los controles temporales, pueden resultar eficaces indefinidamente. No obstante, siempre que las superficies estén cubiertas con pintura a base de plomo, constituyen peligros potenciales

Entre los elementos básicos de controles temporales se incluyen los siguientes:

1. Planificación
2. Implementación de controles temporales
3. Limpieza y autorización
4. Educación de los residentes y personal de mantenimiento
5. Mantenimiento y supervisión continuos por parte del propietario
6. Reevaluación periódica por parte de un profesional certificado

(Un profesional certificado significa un asesor de riesgos certificado o un inspector certificado).

Entre las medidas de control de peligro de plomo se incluyen las siguientes:

- Reparación de todos los substratos podridos o defectuosos que puedan producir un deterioro rápido de la pintura.

  (**Nota:** La reparación de sistemas de construcción defectuosos que causan daños en los substratos puede ser un prerrequisito para el control temporal eficaz pero está fuera del alcance del control temporal).

- Estabilización de películas de pintura – Estabilización de todas las superficies de pintura de plomo deterioradas quitando la pintura deteriorada y volviendo a pintar.

© Laborers-AGC, April 2001

- Tratamientos de superficies de fricción e impactos – El tratamiento de pisos y antepechos interiores y canales de modo que queden lisos y puedan limpiarse.

- El tratamiento de superficies de fricción e impactos cuando estén generando pedazos de pintura a base de plomo o concentraciones excesivas de polvo impregnado con plomo que no puedan controlarse mediante una limpieza ordinaria – Entre otros ejemplos de tales superficies se incluyen ventanas, puertas, huellas de escalones y pisos.

- El tratamiento de superficies accesibles que sobresalen donde pueda haber presente pintura a base de plomo y haya evidencia visual o en informes de que los niños están chupándolas o masticándolas. Por ejemplo, antepechos interiores.

- Tratamiento de todo el suelo al descubierto que contenga concentraciones excesivas de plomo.

- Eliminación y control de polvo – Limpieza de superficies para reducir las concentraciones de polvo con plomo a niveles aceptables. Incluye la limpieza de alfombras si están contaminadas.

- Educación de los residentes y trabajadores de mantenimiento sobre cómo evitar el envenenamiento por plomo.

- Reevaluaciones por un asesor de riesgos o inspector certificado.

- Supervisión continua por parte de propietarios y observación por parte de residentes.

Después de completar las medidas de control de peligro de plomo, un inspector o asesor de riesgos certificado independiente debe llevar a cabo un examen de autorización. Esto incluye lo siguiente:

- Una inspección visual para determinar si se han completado todas las medidas de control de peligro de plomo necesarias.

- Recogida de muestras de polvo para determinar si los pisos, antepechos interiores y canales de ventanas cumplen con los niveles de autorización.

Además, el propietario debe implementar un régimen de mantenimiento activo para asegurar que la propiedad siga estando libre de peligros. Dicho régimen de mantenimiento debe considerar la probabilidad de que el polvo con plomo puede introducirse en la casa en el calzado. Se debe llevar a cabo una supervisión y reevaluación visuales periódicas según un plan específico del lugar prescrito en el informe de asesoría de riesgos para determinar si la vivienda sigue estando libre de peligros.

Esta sección comprende los métodos aceptables para realizar controles temporales para lo siguiente:

- Película de pintura
- Superficies de fricción e impacto
- Polvo
- Suelo

Es importante recordar que cada uno de estos métodos controlará temporalmente los peligros del plomo pero no los eliminará.

Estabilización de películas de pintura

La estabilización de las películas de pintura comprende la aplicación de al menos dos capas de pintura, principalmente de imprimación y la capa final. Para llevar a cabo este método de control temporal, se deben llevar a cabo los pasos siguientes:

1. Elimine las fugas exteriores en la envolvente del edificio, tales como:

    - Fugas del tejado
    - Problemas de canalones o bajantes
    - Puertas dañadas o que faltan
    - Cubrejuntas del tejado
    - Falta guarnición de la abertura
    - Falta vidrio en las ventanas
    - Calafateado y barnizado defectuoso o que falta
    - Piezas de sujeción sueltas

© Laborers-AGC, April 2001

2. Elimine las fugas de agua interiores, tales como:

   - Fugas de tuberías
   - Tubos de goteo de condensado taponados para acondicionadores de aire
   - Bandejas de agua que faltan de calentadores de agua
   - Áticos mal ventilados
   - Desagües de bañeras taponados
   - Faltan baldosas, lechada o compuesto de calafateo en bañeras
   - Ventanas que no se cierran completamente

3. Seleccione e implemente un nivel de preparación apropiado de la obra.

4. Para trabajo exterior, recoja muestras de suelo antes de que empiece el trabajo (a menos que ya se haya completado el muestreo del suelo para una evaluación de riesgos). Es necesario analizar estas muestras a menos que las muestras de autorización indiquen altas concentraciones de plomo en el suelo por encima de las normas de autorización correspondientes.

5. Repare los problemas siguientes:

   - Componentes estructurales, forrado o barandillas y balaustres podridos
   - Yeso defectuoso
   - Herrajes de puertas que faltan
   - Forrado o guarnición suelta
   - Papel tapiz suelto

6. Prepare la superficie raspando o lijando en húmedo. **No** quite la pintura usando uno de estos métodos:

   - Quemando o usando un soplete,
   - Lijando con una lijadora eléctrica sin accesorios HEPA,
   - Chorros de materiales abrasivos

   Además, **no** se permite el raspado en seco y el uso de limpiadores químicos con cloruro de metileno.

7. Limpie, quite el brillo, neutralice y enjuague las superficies. Las superficies deben estar secas antes de imprimar o volver a pintar.

8. Escoja el imprimador y la capa final teniendo en cuenta la longevidad, resistencia a la humedad y contenido de compuestos orgánicos con baja volatilidad. Use un sistema de imprimador/capa final del mismo fabricante para asegurar la compatibilidad.

9. Aplique todas las pinturas a un espesor apropiado según las instrucciones del fabricante. Aplique pintura solamente en condiciones apropiadas de temperatura, viento y humedad. Deje suficiente tiempo para que se seque completamente cada capa.

10. Lleve a cabo la limpieza final.

11. Al final del proyecto de control de peligros de plomo, pida a un inspector o asesor de riesgos certificado que lleve a cabo un examen de autorización y que proporcione la documentación o declaraciones apropiadas de cumplimiento con las normas para pinturas a base de plomo.

12. Lleve a cabo reevaluaciones anualmente según se indica en el programa específico de la obra. Realice un mantenimiento continuo de la pintura y vuelva a estabilizarla siempre que se descubra un deterioro.

Tratamiento de superficies de fricción e impacto

Para tratar debidamente las superficies de fricción e impacto para pintura a base de plomo se deben seguir los pasos siguientes:

1. Seleccione e implemente un nivel de preparación apropiado de la obra.

2. Ventanas –

   - Quite el cordón de tope y el listón separador. Deseche debidamente.

   - Raspe en húmedo la pintura deteriorada. Si el canal de la ventana está muy desgastado, cubra con arrollamiento de aluminio calafateado.

© Laborers-AGC, April 2001

- Repare el sistema de pesas y poleas de la ventana si es necesario.

- Instale el nuevo sistema de canal o sistema deslizante de la ventana. Reemplace el cordón de tope (y el listón separador si es necesario).

3. Puertas –

   - Quite el tope de la puerta. Deseche debidamente.

   - Quite la puerta sacando los pasadores de las bisagras.

   - Rocíe y cepille la puerta para eliminar los puntos de fricción

   - Vuelva a instalar la puerta e instale el nuevo tope de la misma.

4. Para escaleras –

   - Instale una cubierta dura que se pueda limpiar encima de las huellas de los escalones (p. ej. , protectores de caucho para huellas). También se pueden usar alfombras, pero deben sujetarse bien para que no causen abrasión.

   - Estabilice la pintura en los pasamanos, balaustres y pilarotes.

5. Zócalos –

   - Quite y deseche debidamente las conteras.
   - Instale conteras nuevas.

6. Esquinas de paredes exteriores que estén abradidas (desgastadas) –

   - Instale nuevas cantoneras de esquina de plástico o madera.

7. Cajones y gabinetes –

   - Quite y reemplace las puertas de los gabinetes o quite la pintura fuera de la obra.
   - Quite la pintura de los cajones y guías de los cajones. O cepille los puntos de impacto y vuelva a pintar. Como alternativa, instale topes de caucho o fieltro en puntos de fricción o impacto.

8. Porches, plataformas y pisos interiores – vuelva a pintar.

9. Pida a un asesor de riesgos certificado o a un inspector certificado que lleve a cabo un examen de autorización.

10. Realice tareas de mantenimiento y supervisión continuos de los tratamientos. La reevaluación la deben llevar a cabo asesores de riesgos certificados según el programa de reevaluación para la propiedad específica.

11. Proporcione materiales educativos a los residentes. La información debe incluir rutinas de limpieza apropiadas y el método de la cinta adhesiva para quitar pintura suelta.

Eliminación y control de polvo

El polvo contaminado de plomo es una fuente potencial de exposición. Cuando las concentraciones de plomo en el polvo alcancen un nivel específico, se debe quitar el polvo.

1. Quite el polvo contaminado de plomo cuando las concentraciones de plomo excedan las normas siguientes para el muestreo pasando un paño:

   - Canales de ventanas – 400 μg/pie^2
   - Antepechos interiores – 250 μg/pie^2
   - Pisos – 40 μg/pie^2

2. Corrija cualquier peligro de pintura a base de plomo conocido o sospechoso antes de quitar el polvo.

3. Inspeccione visualmente otros lugares donde se acumule el polvo, tales como radiadores y rejillas de pisos. Si se encuentra polvo visible, se debe limpiar el componente.

© Laborers-AGC, April 2001

4. Distribuya a los residentes materiales educativos preparados por la EPA u organismos gubernamentales estatales o locales. Estos materiales deben advertir a los residentes de que las alfombras, cortinas y muebles tapizados pueden estar contaminados y deben limpiarse o reemplazarse.

5. Prepare el área de trabajo con el método del nivel 1 de preparación interior del lugar de trabajo u otro método de contención autorizado. Si hay que quitar una alfombra contaminada, se debe contener el área de trabajo con el nivel 3 ó 4 de preparación interior del lugar de trabajo. (No ponga láminas de plástico en los pisos para quitar la alfombra).

6. Limpie todas las superficies horizontales –

   - Empiece limpiando con una aspiradora HEPA.

   - A continuación limpie con un agente de limpieza en húmedo adecuado para la eliminación de plomo. Pruebe la solución de limpieza antes de usarla para determinar si perderá el color o dañará las superficies que se vayan a limpiar.

7. Use el orden siguiente para quitar el polvo e impedir la propagación de la contaminación –

   - Empiece a quitar el polvo de la habitación que esté más arriba y más atrás de la vivienda, trabajando hacia adelante y hacia abajo.

   - Dentro de una habitación, empiece por la superficie horizontal más alta y trabaje hacia abajo.

   - Limpie las ventanas, después otros lugares donde se haya acumulado polvo, y por último los pisos.

   - Limpie las áreas sucias de una habitación en último lugar para evitar la propagación del polvo siempre que sea práctico.

8. Ponga la aspiradora HEPA sobre una superficie dura y lisa o sobre una lámina de plástico durante la operación. Saque los filtros y bolsas de HEPA fuera de la obra (no dentro de la vivienda) en un ambiente controlado.

9. Durante la limpieza en húmedo –

   - Reemplace con frecuencia los trapos, esponjas y trapeadores (al menos una vez por vivienda).

   - Use un sistema de dos baldes para los pisos: uno para la solución de limpieza y el otro para enjuagar.

   - Cambie el agua de lavar al menos una vez en cada habitación.

10. Limpie hasta que no haya polvo visible en la superficie. Después de limpiar, enjuague con agua limpia y una esponja o paño nuevo.

11. Los propietarios de alfombras y muebles tapizados son responsables de su cuidado. Recomiende a los propietarios que se deben desechar los artículos muy contaminados o muy desgastados.

    Para desechar una alfombra –

    - Rocíe la superficie con agua
    - Selle con láminas, bolsas o recipientes de plástico
    - Deseche debidamente

12. Para limpiar alfombras sin sujetar –

    - Limpie la parte de arriba con una aspiradora HEPA con barra agitadora o accesorio agitador pasando 1 minuto por cada área de 10 pies cuadrados.

    - Doble la alfombra por la mitad y limpie con una aspiradora HEPA el dorso de la mitad de la alfombra sin usar la barra agotadora pasando 1 minuto por 10 pies cuadrados.

    - Limpie con una aspiradora HEPA el piso expuesto debajo de la alfomba, la parte de abajo de la alfombra y el acolchado de la alfombra (de haberlo) Desdoble la alfombra y póngala en su posición original.

© Laborers-AGC, April 2001

- Repita el proceso para la otra mitad de la alfombra.

- Por último, vuelva a limpiar la parte de arriba con una aspiradora HEPA con barra agitadora pasando al menos 2 minutos por 10 pies cuadrados.

- Limpie con una aspiradora HEPA el piso expuesto debajo de la alfombra.

Para resumir:

- Limpie la parte de arriba con una aspiradora: 1 minuto por 10 pies cuadrados.

- Limpie la parte de abajo con una aspiradora: 1 minuto por 10 pies cuadrados.

- Vuelva a limpiar la parte de arriba con una aspiradora: Dos minutos finales por 10 pies cuadrados.

Esto es un total de 4 minutos por cada 10 pies cuadrados de alfombra.

13. Para alfombras de pared a pared –

    - Limpie con una aspiradora HEPA pasando no menos de 2 minutos por 10 pies cuadrados de lado a lado.

    - Siga con otra pasada a la misma velocidad perpendicular a la dirección de la primera pasada. Esto será un total de 4 minutos por 10 pies cuadrados.

    - No es factible limpiar el piso de debajo de la alfombra.

14. Para lograr un mayor nivel de limpieza, limpie la alfombra con vapor usando un sistema de limpieza comercial después de usar una aspiradora HEPA en el paso 12 ó 13.

15. Realice un muestreo aprobado pasando un paño por el polvo en alfombras o muebles que ya se hayan limpiado para determinar la eficacia de la limpieza.

16. Otros muebles tapizados – Limpie cada superficie con una aspiradora HEPA tres a cinco veces. No se recomienda limpiar al vapor porque puede dañar la tela.

17. Techos bajos o conductos de sistemas de aire forzado –

    - Limpie solamente cuando se espera que se muevan.
    - Limpie con una aspiradora HEPA y limpie en húmedo los conductos o registros de aire.
    - Reemplace los filtros de aire en sistemas de aire forzado en el momento de limpiar.

18. Pida a un asesor de riesgos certificado o a un inspector certificado que lleve a cabo un examen de autorización. Repita la limpieza, si es necesario. Lleve a cabo reevaluaciones periódicas.

Control temporal del suelo

Se debe considerar que el suelo está contaminado si las concentraciones de plomo superan las 400 ppm en el patio o perímetro del edificio y en áreas de juego de mucho contacto. Deben existir al menos nueve pies cuadrados de suelo al descubierto en cada patio o perímetro del edificio para identificar un peligro. Si los niveles de suelo al descubierto son altos, los controles temporales no son apropiados.

1. Determine si existe una contaminación de plomo tomando muestras de suelo al descubierto.

2. Use agua para contener el polvo y limpie los equipos para impedir la dispersión del plomo.

3. Escoja un control temporal apropiado del suelo, que puede incluir cubiertas temporales de superficies o controles de uso de la tierra.

4. Las cubiertas de superficie temporales, incluida hierba (tepe o semillas), otras plantas (p. ej. , hiedra), corteza, hierba artificial, cubierta orgánica y grava, tal vez no sean permanentes. Si se pasa a menudo por un área que se va a controlar, las cubiertas de la superficie tales como la hierba no son apropiadas.

© Laborers-AGC, April 2001

5. Si se escoge hierba –

   - Consulte con el servicio de extensión de agricultura local o un vivero local de buena reputación para determinar el tipo de hierbas apropiado para el lugar, tipo de suelo y características de sol/sombra.
   - Prepare debidamente el suelo antes de sembrar o poner tepe.

6. Si se escoge corteza o grava –

   - Aplique la cubierta al menos de 6 a 12 pulgadas de profundidad.
   - Asegúrese de que la corteza, grava u otros materiales nuevos no contengan más de 400 ppm de plomo.
   - Pruebe los materiales antes de usarlos a menos que se disponga de datos de prueba anteriores.

7. Si el suelo es un área pública de actividades recreativas, cumpla con las normas de la Comisión de Seguridad de Productos del Consumidor acerca de cubiertas de superficies aceptables en áreas de actividades recreativas.

8. Entre los controles de uso de terrenos se encuentran los siguientes:

   - Cercas
   - Letreros de advertencia
   - Creación de áreas de juego alternativas, tales como plataformas
   - Arbustos espinosos

9. Instale las cubiertas de las superficies y los controles de uso de los terrenos. Es fundamental regar bien las plantas que cubren el terreno (incluida la hierba) durante los 3 primeros meses y mantenerlas de forma adecuada pasado ese tiempo. Es apropiado el uso de sistemas de aspersores automáticos para propiedades grandes.

10. Controle la erosión del agua mediante una nivelación e instalación apropiadas de los canales de drenaje. (Tal vez haya que cercar los canales de drenaje si son accesibles).

© Laborers-AGC, April 2001

11. Controle la erosión del viento mediante un regado periódico, cortavientos o controles de paso.

12. Proporcione esteras en las puertas de todas las entradas para limpiarse los zapatos antes de entrar en la vivienda.

13. Pida a un asesor de riesgos certificado o a un técnico de inspección que lleve a cabo un examen de autorización y proporcione la documentación necesaria.

14. Efectúe un mantenimiento y supervisión continuos de las cubiertas del suelo y controles de uso de los terrenos. Las reevaluaciones de las superficies deben ser llevadas a cabo por un asesor de riesgos certificado o técnico de inspecciones basándose en el plan de reevaluación específico para esa propiedad.

15. Si la supervisión o reevaluaciones continuas indican que sigue habiendo suelo expuesto o que reaparece, los controles temporales no son efectivos. Se debe disminuir la contaminación del suelo a menos que se pueda demostrar que hay otros controles temporales factibles para el lugar específico.

Al planificar un trabajo de control de peligro del plomo, se deben considerar los niveles de preparación del lugar de trabajo indicados en las Tablas 8-1 a 8-3 inclusive.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 8-1. Niveles de preparación del lugar de trabajo interior (sin incluir las ventanas).

Descripción	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Aplicaciones típicas (controles de peligros)	Eliminación de polvo y cualquier método de disminución o control temporal que no altere más de 2 pies cuadrados de superficie pintada por habitación.	Cualquier control temporal o método de disminución que altere entre 2 y 10 pies cuadrados de superficie pintada por habitación.	Igual que el nivel 2.	Cualquier control temporal o método de disminución que altere más de 10 pies cuadrados por habitación.
Límite de tiempo por vivienda	Un día de trabajo.	Un día de trabajo.	Cinco días de trabajo.	Ninguna.
Ubicación de los residentes	Dentro de la vivienda, pero fuera del área de trabajo. Los residentes deben tener un paso protegido contra el plomo al cuarto de baño, a una habitación y rutas de entrada/salida. De forma alternativa, los residentes pueden salir de la vivienda durante el día de trabajo.	Igual que el nivel 1.	Fuera de la vivienda; pero pueden volver por la tarde después de haber terminado la limpieza. Los residentes deben tener un paso protegido contra el plomo al cuarto de baño, al menos a una habitación y rutas de entrada/salida cuando regresen. De forma alternativa, los residentes pueden salir hasta que todo el trabajo esté terminado.	Fuera de la vivienda durante la duración del proyecto; no puede volver hasta que haya logrado la autorización.
Sistema de contención y barreras	Capa sencilla de láminas de plástico en el piso que se extiende 5 pies más allá del perímetro del área tratada en todas las direcciones. No se requiere el uso de láminas de plástico en puertas, pero se recomienda una barrera física baja (muebles, planchas de madera) para impedir el acceso inadvertido por parte de los residentes. Los niños no deben tener acceso a las láminas de plástico (peligro de asfixia).	Dos capas de plástico en todo el piso. Lámina de plástico con aleta de antecámara de aire primitiva en todas las entradas. No es necesario sellar las puertas desde dentro del área de trabajo. Los niños no deben tener acceso a las láminas de plástico (peligro de asfixia).	Dos capas de plástico en todo el piso. Lámina de plástico con aleta de antecámara de aire primitiva en todas las entradas a las áreas de trabajo. No es necesario sellar las puertas desde dentro del área de trabajo. La barrera de un día para el otro debe trabarse o sujetarse bien. Los niños no deben tener acceso a las láminas de plástico (peligro de asfixia).	Dos capas de plástico en todo el piso. Si se está tratando, limpiando y despejando toda la unidad, no es necesario sellar las entradas a las habitaciones individuales. Si sólo se están tratando unas cuantas habitaciones, selle todas las entradas con una aleta de antecámara de aire primitiva para no tener que limpiar toda la vivienda. No es necesario sellar las puertas desde dentro del área de trabajo.
Letreros de advertencia	Necesario para la entrada a la habitación pero no al edificio (a menos que se esté realizando trabajo exterior).	Igual que el nivel 1.	Puestas en las entradas principal y secundaria, ya que los residentes no estarán presentes para contestar las llamadas a la puerta.	Puestas en el exterior del edificio cerca de las entradas principal y secundaria.

(Esta tabla continúa en la página siguiente).

Tabla 8-1 (cont.)**.** Niveles de preparación del lugar de trabajo interior (sin incluir las ventanas).

Descripción	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Sistema de ventilación	Sistema de ventilación de la vivienda apagado, pero no es necesario sellar los respiraderos con plástico si están a más de 5 pies de la superficie que se está tratando. No se requieren zonas de presión negativa (con máquinas de "aire de presión negativa"), a menos que se dejen entrar grandes cantidades de aire fresco en el área de trabajo para controlar la exposición a otras sustancias peligrosas (por ejemplo, vapores de disolvente).	Apagado y todos los respiraderos de la habitación sellados con plástico. No se requieren zonas de presión negativa (con máquinas de "aire de presión negativa"), a menos que se dejen entrar grandes cantidades de aire fresco en el área de trabajo para controlar las exposiciones a otras sustancias peligrosas (por ejemplo, vapores de disolvente).	Igual que el nivel 2.	Igual que el nivel 2.
Muebles	Se dejan en posición sin cubrir si los muebles están a más de 5 pies de la superficie de trabajo. Si están a menos de 5 pies, los muebles deben sellarse con una sola capa de plástico o moverse para el tratamiento de pintura. No se necesitan cubrir para eliminar el polvo.	Sacados del área de trabajo. Los artículos grandes que no pueden moverse pueden sellarse con una sola capa de láminas de plástico y dejarse en el área de trabajo.	Igual que el nivel 2.	Igual que el nivel 2.
Limpieza	Limpie con una aspiradora HEPA, lave en húmedo y vuelva a limpiar con una aspiradora HEPA todas las superficies y pisos que se extiendan más de 5 pies en todas las direcciones a partir de la superficie tratada. Para el trabajo de eliminación de polvo solamente, es adecuado un ciclo de aspiración HEPA y lavado en húmedo (por ejemplo, no se necesita una segunda pasada con una aspiradora HEPA). Lave también en húmedo y limpie con una aspiradora HEPA el piso en áreas adyacentes usadas como ruta al área de trabajo. No almacene los residuos en el interior de la vivienda de un día para otro; transfiera a un área segura trabada al final de cada día.	Limpie con una aspiradora HEPA, lave en húmedo y vuelva a limpiar con una aspiradora HEPA todas las superficies de la habitación. Lave también en húmedo y limpie con una aspiradora HEPA el piso en áreas adyacentes usadas como ruta al área de trabajo. No guarde los residuos dentro de la vivienda de un día para otro; use un área segura cerrada con llave.	Quite la capa superior de plástico del piso y deséchela. Mantenga la capa inferior de plástico en el piso para usar al día siguiente. Limpie con una aspiradora HEPA, lave en húmedo y vuelva a limpiar con una aspiradora HEPA todas las superficies de la habitación. Lave también en húmedo y limpie con una aspiradora HEPA el piso en áreas adyacentes usadas como ruta al área de trabajo. No guarde los residuos dentro de la vivienda de un día para otro; use un área segura cerrada con llave.	Ciclo de limpieza completo con una aspiradora HEPA, lavado en húmedo y nueva limpieza con una aspiradora.
Muestreo de polvo	Autorización solamente.	Autorización solamente.	Una muestra recogida fuera del área de trabajo cada pocos trabajos más autorización.	Autorización solamente.

Nota: Las antecámaras de aire primitivas se construyen usando dos láminas de plástico. La primera está adherida a la parte de arriba, al piso y a ambos lados de la entrada. A continuación, corte una rendija de unos 6 pies de alto por el medio; no corte la rendija completamente hasta el piso. Pegue la segunda lámina de plástico en la parte superior de la puerta solamente, de modo que se comporte como una aleta. La aleta debe abrirse en el área de trabajo.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 8-2. Niveles de preparación del lugar de trabajo exterior (sin incluir las ventanas).

Descripción	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Aplicaciones típicas	Cualquier control temporal o método de disminución que altere menos de 10 pies cuadrados de superficie pintada exterior por vivienda. También incluye el trabajo de control del suelo.	Cualquier control temporal o método de disminución que altere de 10 a 50 pies cuadrados de superficie pintada exterior por vivienda. También incluye el trabajo de control del suelo.	Cualquier control temporal o método de disminución que altere más de 50 pies cuadrados de superficie pintada exterior por vivienda. También incluye el trabajo de control del suelo.
Límite de tiempo por vivienda	Un día.	Ninguno.	Ninguno.
Ubicación de los residentes	Dentro de la vivienda pero fuera del área de trabajo durante el proyecto hasta que se complete la limpieza. De forma alternativa, los residentes pueden salir hasta que todo el trabajo esté terminado. El residente debe tener un acceso protegido contra el plomo a las rutas de entrada/salida.	Fuera de la vivienda durante el día de trabajo, pero pueden volver después de que se haya acabado la limpieza diaria.	Fuera de la vivienda durante el proyecto hasta que se logre la autorización final.
Sistema de contención y barreras	Una lámina de plástico en el terreno que se extienda 10 pies más allá del perímetro de las superficies de trabajo. No ancle las patas de la escalera de mano encima del plástico (perfore el plástico para anclar bien las escaleras de mano al terreno). Para las demás superficies de plástico exteriores, proteja el plástico con tableros para impedir la perforación debido a la caída de residuos, clavos, etc., si es necesario. Levante los bordes de plástico para crear un depósito a fin de prevenir la escorrentía contaminada en el caso de una precipitación inesperada. Sujete el plástico al lado del edificio con cinta adhesiva u otro sistema de anclaje (no debe haber separaciones entre el plástico y el edificio). Ponga maderas dos por cuatro u objetos similares en todas las láminas de plástico. Mantenga cerradas todas las ventanas a menos de 20 pies de las superficies de trabajo, incluidas las ventanas de las estructuras adyacentes.	Igual que el nivel 1.	Igual que el nivel 1.
Equipos de área de recreo, juguetes, arena	Quite todos los artículos móviles a una distancia de 20 pies de todas las superficies de trabajo. Los artículos que no puedan moverse inmediatamente a una distancia de 20 pies pueden sellarse con láminas de plástico sujetas con cinta adhesiva.	Igual que el nivel 1.	Igual que el nivel 1.

(Esta tabla continúa en la página siguiente).

Tabla 8-2 (cont.). Niveles de preparación del lugar de trabajo exterior (sin incluir las ventanas).

Descripción	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Seguridad	Instale una cerca temporal o una cinta de barrera en un perímetro de 20 pies de las superficies de trabajo (o menos si la distancia al siguiente edificio o acera es menor que 20 pies). Si hay una entrada a menos de 20 pies de las superficies de trabajo, se requiere usar una entrada alternativa. Si resulta práctico, instale una contención vertical para prevenir la exposición. Use un dumpster cerrado con llave, camión cubierto o habitación cerrada con llave para guardar los residuos antes de desecharlos.	Igual que el nivel 1.	Igual que el nivel 1.
Letreros	Ponga letreros de advertencia en el edificio y a un perímetro de 20 pies alrededor del edificio (o menos si la distancia al siguiente edificio o acera es de menos de 20 pies).	Igual que el nivel 1.	Igual que el nivel 1.
Tiempo	No realice ningún trabajo si las velocidades del viento son mayores que 20 millas por hora. El trabajo debe detenerse y la limpieza debe producirse antes de que empiece a llover.	Igual que el nivel 1.	Igual que el nivel 1.
Limpieza	No deje residuos o plástico de un día para otro si no se ha completado el trabajo. Mantenga todos los residuos en un área fija hasta su desechado final.	Igual que el nivel 1.	Igual que el nivel 1.
Porches	Se debe poner a disposición de los residentes en todo momento una entrada protegida contra el plomo. No trate los porches delantero y trasero al mismo tiempo si no hay una tercera puerta.	Los porches delantero y trasero pueden tratarse al mismo tiempo, a menos que haya trabajadores sin proteger que deban usar la entrada.	Igual que el nivel 2.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 8-3. Preparación del lugar de trabajo para el tratamiento o reemplazo de ventanas.

Aplicaciones apropiadas	Cualquier tratamiento o reemplazo de ventanas
Ubicación de los residentes	Permanezca dentro de la vivienda, pero fuera del área de trabajo hasta que se haya completado el trabajo. De forma alternativa, pueden salir hasta que todo el trabajo esté terminado. Los residentes deben tener un acceso protegido contra el plomo a las rutas de entrada/salida.
Límite de tiempo por vivienda	Ninguno.
Sistema de contención y barreras	Una capa de láminas de plástico en el terreno o piso que se extienda 5 pies más allá del perímetro de la ventana que se esté tratando o reemplazando. Dos capas de plástico pegadas a la pared interior si se trabaja en la ventana desde fuera; si trabaja desde dentro, pegue dos capas de plástico a la pared exterior. Si trabaja desde el interior, implemente un nivel 2 de preparación del lugar de trabajo interior. Los niños no pueden estar presentes en una habitación interior donde haya láminas de plástico debido al peligro de asfixia. No ancle las patas de la escalera de mano encima del plástico (perfore el plástico para anclar bien las escaleras de mano al terreno). Para todas las demás superficies de plástico exteriores, proteja el plástico con tableros para impedir la perforación debido a la caída de residuos, clavos, etc., si es necesario. Sujete el plástico al lado del edificio con cinta adhesiva u otro sistema de anclaje (no debe haber separaciones entre el plástico y el edificio). Ponga maderas dos por cuatro u objetos similares en todas las láminas de plástico. Se deben mantener cerradas todas las ventanas de la vivienda. Se deben mantener cerradas todas las ventanas de viviendas adyacentes que estén a menos de 20 pies del área de trabajo.
Letreros	Ponga letreros de advertencia en el edificio y a un perímetro de 20 pies alrededor del edificio (o menos si la distancia al siguiente edificio o acera es de menos de 20 pies). Si hay que quitar la ventana desde el interior, no es necesario ningún letrero exterior.
Seguridad	Instale una cerca temporal o una cinta de barrera en un perímetro de 20 pies del edificio (o menos si la distancia al siguiente edificio o acera es menor que 20 pies). Use un dumpster cerrado con llave, camión cubierto o habitación cerrada con llave para guardar los residuos antes de desecharlos.
Tiempo	No realice ningún trabajo si las velocidades del viento son mayores que 20 millas por hora. El trabajo debe detenerse y la limpieza debe tener lugar antes de que empiece a llover, de lo contrario el trabajo debe seguir adelante desde dentro solamente.
Equipos de área de recreo, juguetes, arena	Quitados del área de trabajo y áreas adyacentes. Quite todos los artículos a una distancia de 20 pies de la vivienda. Los artículos grandes inmóviles pueden sellarse con láminas de plástico pegadas con cinta adhesiva.
Limpieza	Si se trabaja desde dentro, limpie con una aspiradora HEPA, lave en húmedo y vuelva a limpiar con una aspiradora HEPA todas las superficies interiores a menos de 10 pies del área de trabajo en todas las direcciones. Si se trabaja desde el exterior, no es necesario limpiar el interior, a menos que se rompa el área de contención. De forma similar, no es necesaria ninguna limpieza del exterior si todo el trabajo se hace en el interior y no se irrumpe en el área de contención. Si se irrumpe en el área de contención, entonces se debe realizar la limpieza a ambos lados de la ventana. No se deben dejar residuos o plástico de un día para otro si no se completa el trabajo. Todos los residuos deben mantenerse en un área segura hasta el desechado final.

PREPARACIÓN DEL ÁREA GENERAL DE TRABAJO

Una vez que se haya determinado, a través de procedimientos de prueba apropiados, que existe un peligro de exposición al plomo para los residentes, se debe seguir un plan de acción apropiado. Éste lo desarrollará el dueño del edificio, el diseñador del proyecto y otras partes interesadas. Cuando se hayan finalizado todos los detalles del plan, los contratistas de disminución de plomo certificados hayan presentado ofertas para el trabajo, y se haya adjudicado el mismo, puede comenzar el trabajo.

Cada vez que se disminuye el plomo en unidades o áreas comunes de una vivienda ocupada por varias familias, la Autoridad de la Vivienda Púbica (Public Housing Authority, *PHA*) o la entidad correspondiente debe notificar a todos los residentes en la vivienda. El aviso consistirá en lo siguiente:

- Fecha de inicio del proyecto
- Áreas en las que se disminuirá el plomo

TRABAJO ANTERIOR A LA DISMINUCIÓN

Antes de que pueda comenzar el trabajo en un sitio de disminución de plomo, se debe preparar el sitio, y se deben establecer métodos para limitar el acceso.

Preparacion del lugar

La preparación general del sitio antes de la disminución consta de los siguientes pasos:

1. Limitar el acceso colocando carteles de aviso en entradas y salidas al área de trabajo.

2. Corregir las condiciones que puedan impedir la disminución de plomo.

3. Corregir las condiciones que puedan hacer que fracase el trabajo de disminución de plomo.

4. Retirar o proteger todas las pertenencias y muebles de los ocupantes.

5. Comenzar procedimientos de contención para proteger superficies y controlar el polvo de plomo y los desechos.

© Laborers-AGC, April 2001

Limite el acceso

El contratista de disminución de plomo debe limitar el acceso de no trabajadores a las áreas de trabajo de disminución de plomo para evitar la exposición innecesaria al plomo y limitar la cantidad de polvo de plomo y desechos que se arrastra con los pies. El supervisor de la cuadrilla de trabajo de disminución de plomo es responsable de hacer cumplir este acceso limitado. Se deben colocar carteles de aviso en todas las entradas al sitio de trabajo (Figura 8-1).

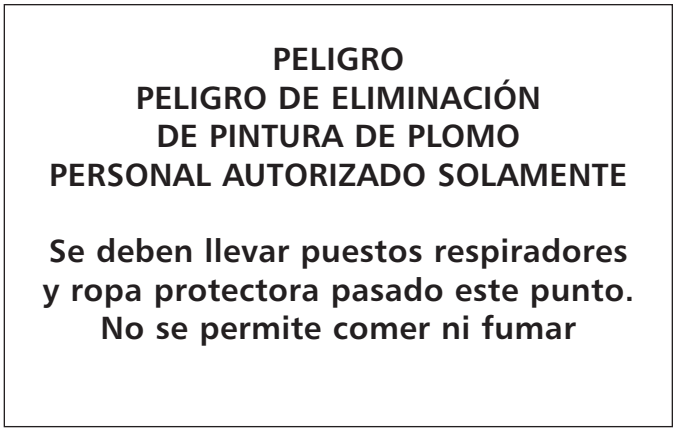


Figura 8-1. Hay un letrero de advertencia sobre el plomo en todas las entradas del lugar de trabajo.

Solamente las personas de la siguiente lista deben entrar al área de trabajo antes de una prueba de autorización satisfactoria:

- El contratista y sus empleados
- Funcionarios de policía estatales, del condado o locales o personas designadas por los mismos
- Un inspector que represente a la PHA
- Un funcionario federal, estatal, o local, o su designado

Preparación del área de trabajo

Se deben retirar todos los muebles, cortinas y otras pertenencias que se pueden mover del área de trabajo, las salas en las que se efectuarán las tareas de disminución de plomo antes de comenzar dicho trabajo. La PHA o las entidades correspondientes son responsables de asegurar que las pertenencias se hayan retirado del área de trabajo antes de que llegue el contratista para instalar el sistema de contención.

Se deben retirar las alfombras de pared a pared. Sin embargo, si se dejan en el sitio, se las debe cubrir con por lo menos dos láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada de espesor y se las debe fijar a la pared o al zócalo con cinta adhesiva. Se deben cubrir los objetos que no se puedan mover para asegurarse de que no se contaminarán con polvo de plomo o con otros materiales contaminados con plomo. Se deben envolver o cubrir los objetos que quedan en el área de trabajo con láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada de espesor y se deben sellar con cinta adhesiva.

La retirada y el almacenamiento en otro sitio puede aumentar el costo de la disminución de plomo y prolongar el tiempo de desplazamiento de la familia. Una táctica más económica es usar una sala de la vivienda como almacén para los muebles y pertenencias que se pueden mover. Si el área de trabajo consistiera en toda la vivienda, es posible llevar a cabo la disminución en una habitación y luego usarla como almacén.

Un trabajo completo y seguro de disminución sólo se puede hacer conteniendo todo el plomo dentro del área de trabajo. La contención evita que se disperse el plomo a áreas/unidades cercanas y al ambiente externo.

El tipo de contención depende del plan de disminución.

1. La disminución no rompe ni altera superficies – La contención se usa sólo en la medida que es necesaria para proteger las superficies, muebles y efectos personales contra posibles dańos.

2. La disminución de plomo rompe o altera superficies con plomo o genera polvo – Siga los pasos de contención explicados más abajo.

Si la disminución no rompe ni altera las superficies pintadas con plomo, se deben usar medidas de contención sólo en la medida que sea necesario para proteger las superficies, muebles y efectos personales contra los dańos.

© Laborers-AGC, April 2001

Para la contención se necesitarán los siguientes materiales:

- Láminas de polietileno (plástico) de un espesor mínimo de 6 milésimas de pulgada.
- Cinta adhesiva de servicio pesado (por ejemplo, cinta adhesiva para conductos) para sujetar las láminas de plástico
- Pistola engrapadora con grapas de servicio pesado para sujetar las láminas de plástico.
- Adhesivo para rociar en aerosol para sujetar láminas de plástico.

Entre otros productos alternativos se incluye rociado de polietileno en vez de usar láminas de plástico. La película seca se puede retirar luego pelándola de la superficie.

Después de que se hayan retirado todos los objetos móviles del área de trabajo, se debe sellar el área de las áreas en las que no se trabaja. Si el área de trabajo es una habitación o un grupo de habitaciones dentro de la unidad, se debe sellar aislándola de las otras partes de la unidad. Si el área de trabajo consiste en unidades múltiples dentro de un edificio, se debe sellar la unidad o unidades del resto del edificio.

Las áreas de trabajo se pueden sellar usando láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada para cubrir todas las puertas y entradas (Figura 8-2).

Si es necesario se puede fijar el plástico a los marcos. Se pueden crear barreras eficaces en aberturas entre áreas de trabajo y que no son de trabajo usando dos capas de láminas de plástico de 6 milésimas de pulgada. Una lámina se fija a la parte superior de la abertura y un lado. La segunda se fija a la parte superior y al lado opuesto, creando una entrada en forma de “S” que ayuda a evitar la dispersión del polvo de plomo.

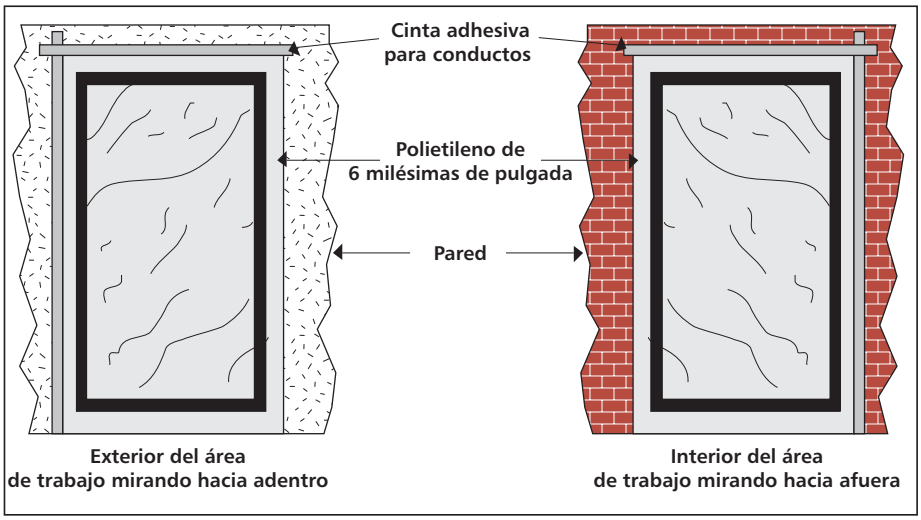


Figura 8-2. Se pueden usar láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada para cubrir las puertas.

Después de sellar el área de trabajo, el contratista debe hacer lo siguiente:

- Apagar los sistemas de calefacción por aire forzado y aire acondicionado y sellar todos los puntos de toma y escape de aire de estos sistemas.
- Cubrir todos los objetos que no se puedan mover con una lámina de polietileno de 6 milésimas de pulgada y sellar con cinta adhesiva.
- Cubrir los pisos con dos capas de lámina de poliéster de 6 milésimas de pulgada por lo menos.

Se usan láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada de espesor para cubrir todos los objetos inmóviles en los que no se debe disminuir el plomo, incluidos los siguientes:

- Radiadores
- Refrigeradores
- Muebles
- Estantes
- Gabinetes
- Muebles integrados
- Cocinas
- Pisos
- Puntos de ventilación por aire forzado, como se muestra en la Figura 8-3.

© Laborers-AGC, April 2001

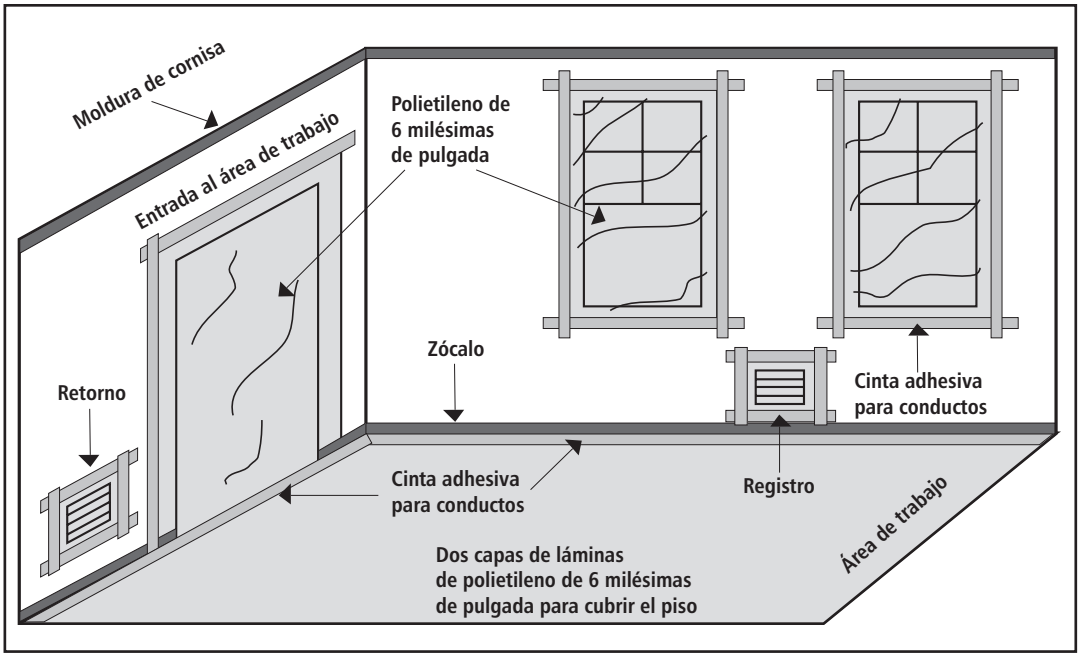


Figura 8-3. Los objetos inmovilizados se cubren con láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada de espesor.

Es importante sujetar bien el plástico usando cinta adhesiva o grapas de servicio pesado, teniendo cuidado de reducir al mínimo los daños causados en las superficies. Antes de aplicar plástico a los pisos, use una aspiradora HEPA para eliminar los desechos que puedan rasgar o perforar las láminas de plástico.

Es posible que ciertos métodos requieran medidas adicionales para proteger superficies adyacentes. Preste atención especial a las superficies adyacentes a las áreas en las que se disminuye el plomo en el sitio usando métodos de eliminación con pistola de aire caliente, sustancias químicas y productos cáusticos. Se puede usar cinta adhesiva protectora y láminas de plástico para proteger las superficies contra los compuestos químicos o cáusticos. Sin embargo, tal vez sea difícil proteger adecuadamente las superficies pintadas o empapeladas adyacentes a paredes si se usa una pistola de aire caliente.

Áreas comunes

Si un área común es un área de trabajo de disminución y no hay otras entradas y salidas alternativas ubicadas fuera del área de trabajo, el contratista debe formar un

pasillo protegido a través del área común. Por ejemplo, en el caso de un pasillo compartido, se debe designar un lado como área de trabajo y el otro como área de paso segura.

Las áreas de paso seguras se crean construyendo marcos y fijando láminas de polietileno de 6 milésimas de pulgada de espesor, como se muestra en la Figura 8-4. Si no se puede crear un pasillo seguro y no hay entradas y salidas alternativas, la disminución en áreas comunes se debe realizar entre las horas establecidas e indicadas en carteles. El área de trabajo se debe limpiar usando una aspiradora HEPA al final de cada día de trabajo hasta que todas las superficies estén libres de polvo y suciedad visibles. Se pueden proporcionar cubiertas desechables para calzado a los ocupantes de la vivienda para que las usen cuando se encuentren en las áreas comunes.

Mantenimiento del sistema de contención

Para la disminución más segura posible y una limpieza más fácil, mantenga el sistema de contención intacto durante el tiempo que sea necesario. Repare los desgarros y roturas en el sistema de contención a medida que ocurran, de lo contrario se pierden todos los beneficios de la contención. Además de las reparaciones de rutina, el contratista de disminución es responsable de inspeccionar el sistema de contención de manera diaria, o con mayor frecuencia en la medida que sea necesario, para asegurar su integridad. Se deben cubrir las láminas de piso dañadas con capas nuevas y no se las debe retirar. Los contratistas deben ser particularmente cuidadosos para asegurarse de que la capa inferior del revestimiento del piso no esté desgarrada o rota. Durante la disminución de plomo en el exterior, se debe cambiar la envoltura dañada.

© Laborers-AGC, April 2001

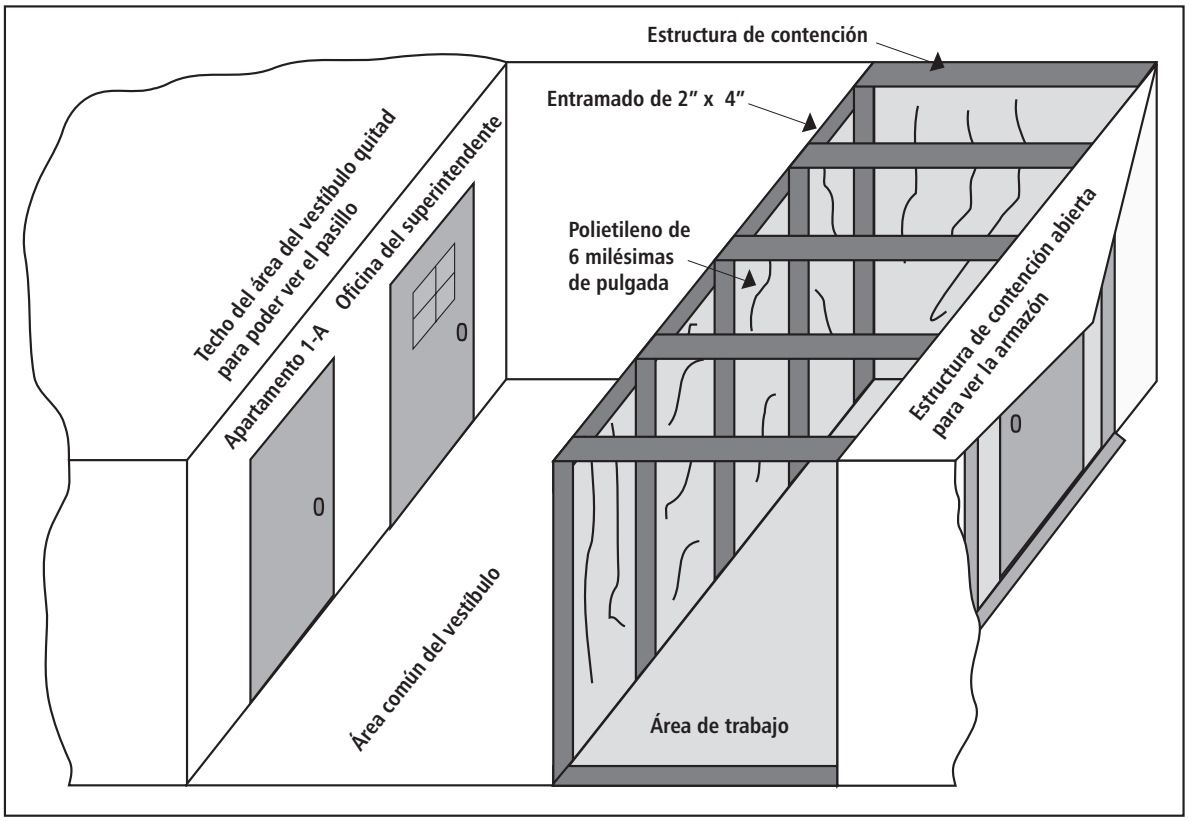


Figura 8-4. Cree áreas de paso seguras en áreas comunes con marcos y láminas de polietileno

Procedimientos exteriores

La disminución en exteriores puede generar grandes cantidades de residuos líquidos y secos. Si no se toman precauciones, este plomo puede contaminar directamente el ambiente externo y las unidades adyacentes. Por este motivo, la limpieza con chorros de agua sin contención y el soplado con materiales abrasivos sin contención son métodos de disminución inaceptables.

Se sabe que el plomo en el suelo y en el polvo contribuye al envenenamiento de los niños. Se requiere que los contratistas que contaminen el suelo debido a que no usaron las medidas de contención correspondientes hagan lo siguiente:

- Hacer pruebas, disminuir y desechar el suelo contaminado con plomo.

- Probar, limpiar y desechar el polvo de plomo y los desechos que se hayan dispersado en las salas interiores de las unidades adyacentes.

Se deben seguir pasos específicos para proteger el interior de la vivienda y el suelo alrededor de la base de la vivienda contra la contaminación por plomo. Estos pasos son:

1. Cierre todas las puertas y ventanas de la unidad en la que se está diminuyendo el plomo y todas las unidades del mismo piso o del piso inferior. Cubra las ventanas y puertas con plástico de 6 milésimas de espesor en el costado del edificio en el que se está disminuyendo el plomo.

2. Cubra el suelo y todas las plantas y arbustos con lonas o polietileno de 6 milésimas de pulgada (Figura 8-5). Se deben sujetar las cubiertas en la vivienda y se debe extender por lo menos a 8 pies de distancia de la misma.

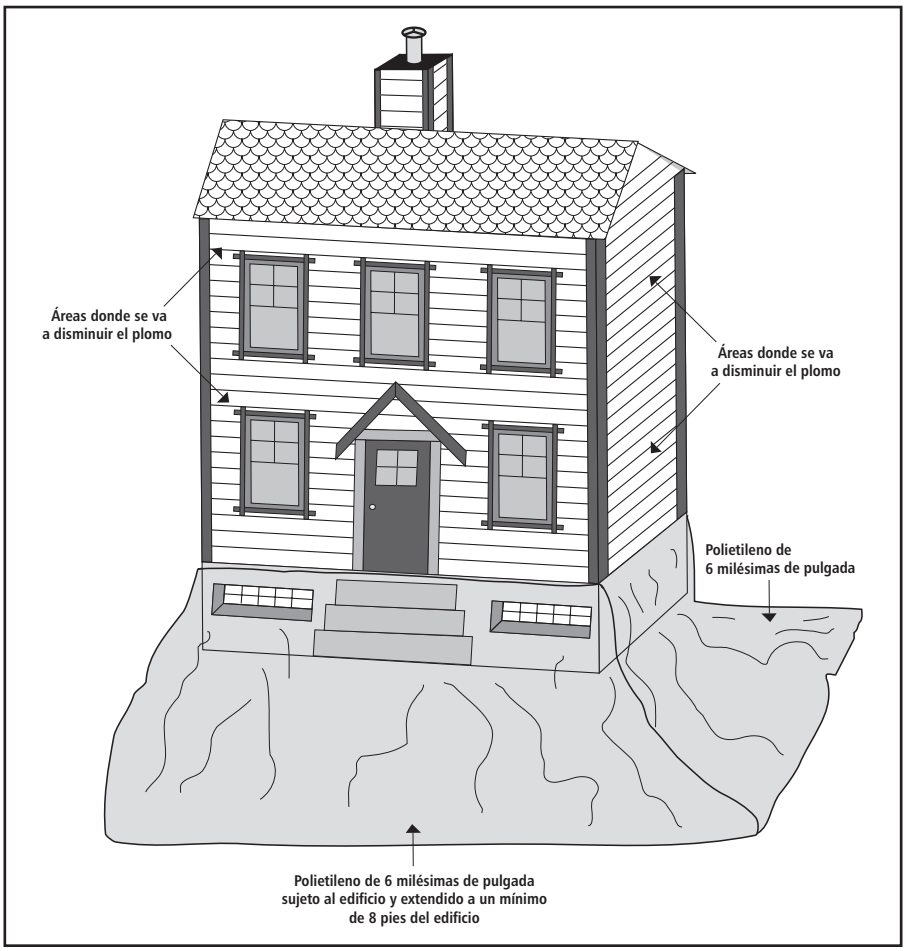


Figura 8-5. El terreno y las plantas alrededor de un trabajo de disminución de plomo exterior están cubiertos hasta al menos 8 pies del edificio.

© Laborers-AGC, April 2001

Antes de comenzar a quitar la pintura con plomo en un área de trabajo exterior, el contratista tiene que usar los siguientes procedimientos para residuos secos y líquidos.

Para residuos secos:

- Ponga láminas de polietileno (6 milésimas de pulgada de espesor) lo más cerca posible de los cimientos del edificio.

- Extienda las láminas hacia afuera de los cimientos a una distancia de 3 pies por piso en el que se está efectuando la disminución, siendo 8 pies la distancia mínima y 20 pies la máxima. (Es posible que no se puedan extender las láminas más allá del borde de la acera más cercana).

- Coloque pesos en las láminas para fijarlas contra el suelo junto a los cimientos y a lo largo de los bordes y costuras.

- Instale envolturas verticales si la velocidad constante del viento es mayor de 15 mph o si hay movimiento visible de la residuos más allá de las láminas del terreno.

Para desechos líquidos:

- Ponga láminas de polietileno (6 milésimas de pulgada de espesor) lo más cerca posible de los cimientos del edificio.

- Extienda el borde de las láminas a una distancia suficiente para contener los líquidos. Levante el borde exterior de las láminas (por ejemplo, con madera de 2 x 4 pulgadas) para atrapar los residuos líquidos.

- Tenga a mano recipientes apropiados para contener los residuos líquidos para luego transferirlos y desecharlos.

- Selle con cinta las costuras, levante los bordes (p. ej. , con madera de dos por cuatro pulgadas), y agregue una sección nueva de láminas de plástico y madera en la medida que sea necesario.

© Laborers-AGC, April 2001

- Los residuos líquidos se pueden bombear, aspirar o achicar para transferirlos a una instalación de evacuación.

Ventilación

Algunos estados recomiendan el uso de ventilación mecánica equipada con filtros especiales para evitar la difusión de la contaminación de plomo. Estos filtros especiales se llaman filtros de aire de partículas absolutas, de alta eficiencia (High efficiency particulate air – *HEPA*). Eliminan el 99.97 por ciento de partículas de plomo del aire. El uso de filtros HEPA reduce la posibilidad de contaminación del suelo fuera del área del edificio, y también reduce las concentraciones legales de partículas en el aire en el área de trabajo. Sin embargo, **no** se recomienda volver a introducir aire de los ventiladores en el área o edificio de trabajo. Los filtros HEPA no tienen una eficacia del 100 por cien. Por lo tanto, podrían volver a introducirse pequeñas cantidades de plomo en el área de trabajo.

Cuando se usen correctamente, los ventiladores mecánicos extraen el aire del área de trabajo, manteniendo el área de trabajo a una presión negativa. Presión negativa quiere decir que el aire del interior del área de trabajo está a una presión menor que la de las áreas adyacentes. El aire de las áreas adyacentes pasa al área de trabajo y no viceversa. La presión negativa evita la contaminación causada al salir del área de trabajo. El término “aire negativo” se usa para indicar una presión inferior en el área de trabajo. Se usan máquinas de presión de aire negativa para disminuir esta presión.

HIGIENE PERSONAL

Las prácticas de buena higiene personal pueden reducir mucho la cantidad de exposición al plomo que recibe usted y los miembros de su familia. Entienda que el polvo con plomo en sus manos puede representar un mayor problema para la salud (al ingerirlo) para usted que el plomo en el aire. Además, es posible que se exponga a miembros de la familia si se trae plomo a la casa en ropa, calzado, cabello y herramientas.

Para reducir las posibilidades de contaminación, las normas requieren que los trabajadores usen ropa protectora desechable, para todo el cuerpo. La ropa desechable evita el problema de la contaminación de

© Laborers-AGC, April 2001

plomo que puede ocurrir al sacar del área de trabajo la ropa de trabajo que se puede volver a usar. Se ha demostrado que los trabajadores que usan o llevan su vestimenta a la casa contaminan sus automóviles y hogares. El polvo de plomo de la ropa no solo aumenta su riesgo, sino también el de sus familias.

Ducharse al salir del área de trabajo es la mejor manera de reducir al mínimo el riesgo de dispersar la contaminación de plomo. Si no se usan duchas, es muy importante disponer de un programa de descontaminación estricto. Los trabajadores tienen que seguir procedimientos completos de descontaminación cada vez que salgan del área de trabajo. Esto es especialmente importante antes de consumir alimentos o usar productos derivados del tabaco.

UNIDADES DE DESCONTAMINACIÓN

Con frecuencia se usan distintos tipos de duchas o unidades de descontaminación al trabajar con materiales peligrosos como el plomo. A menudo la ubicación del proyecto de disminución de plomo decidirá el tipo de unidad de descontaminación que se usará. Se recomienda al menos disponer de un área de descontaminación de dos etapas con una ducha para poder seguir prácticas buenas de higiene personal. La higiene personal es una actividad individual que todos deben practicar. Se debe seguir dos factores principales para una buena higiene personal en un trabajo de disminución de plomo:

- Enseńanza
- Hacer cumplir las reglas

Las unidades de descontaminación se construyen con una, dos o tres cámaras, como se muestra en la Figura 8-6.

Áreas de descontaminación de tres cámaras

Disponer de una unidad de descontaminación de tres cámaras es la mejor manera de evitar que se disperse la contaminación de plomo. La unidad de tres cámaras se muestra en la Figura 8-6A. Con esta unidad, usted se cambia su ropa de trabajo contaminada en la sala de equipos sucios, pasa a la sala de duchas y elimina la contaminación de plomo duchándose. Después de ducharse, pasa a la sala limpia para cambiarse y ponerse

su ropa de calle. Toda la contaminación de plomo se deja en el área de trabajo donde se puede desechar junto con los residuos.

Áreas de descontaminación de dos cámaras

La segunda unidad de descontaminación incluye una sala limpia para cambiarse y una ducha (Figura 8-6B). La sala limpia se usa para cambiarse y ponerse ropa de trabajo limpia. Al final del día, se debe sacar la ropa sucia del área de trabajo antes de entrar a las duchas. Luego, se debe entrar en el área para cambiarse y ponerse ropa de calle limpia.

Área para cambiarse solamente

La tercera unidad no incluye una ducha, pero sigue requiriendo un área para cambiarse (Figura 8-6C). Aquí, se quita la ropa sucia en el área de trabajo y recoge la ropa limpia en el área limpia para cambiarse. Algunas normas requieren **por lo menos** este tipo de disposición.

CAPACITACIÓN

Se le exige que se capacite en las prácticas correctas que se deben reafirmar con regularidad en el sitio de trabajo. La capacitación de revisión en el trabajo debe incluir información sobre:

- Vías de entrada, especialmente ingestión.
- Prohibición de comer, beber, productos de tabaco y cosméticos en el área de trabajo.
- Uso de áreas designadas para cambiarse o ducharse para evitar la contaminación de la ropa de calle y trabajo.
- La limpieza con una aspiradora HEPA de la ropa protectora antes de abandonar el área de trabajo.
- Medidas para evitar la transferencia de plomo a la vivienda, automóvil o ambiente del trabajador.

© Laborers-AGC, April 2001

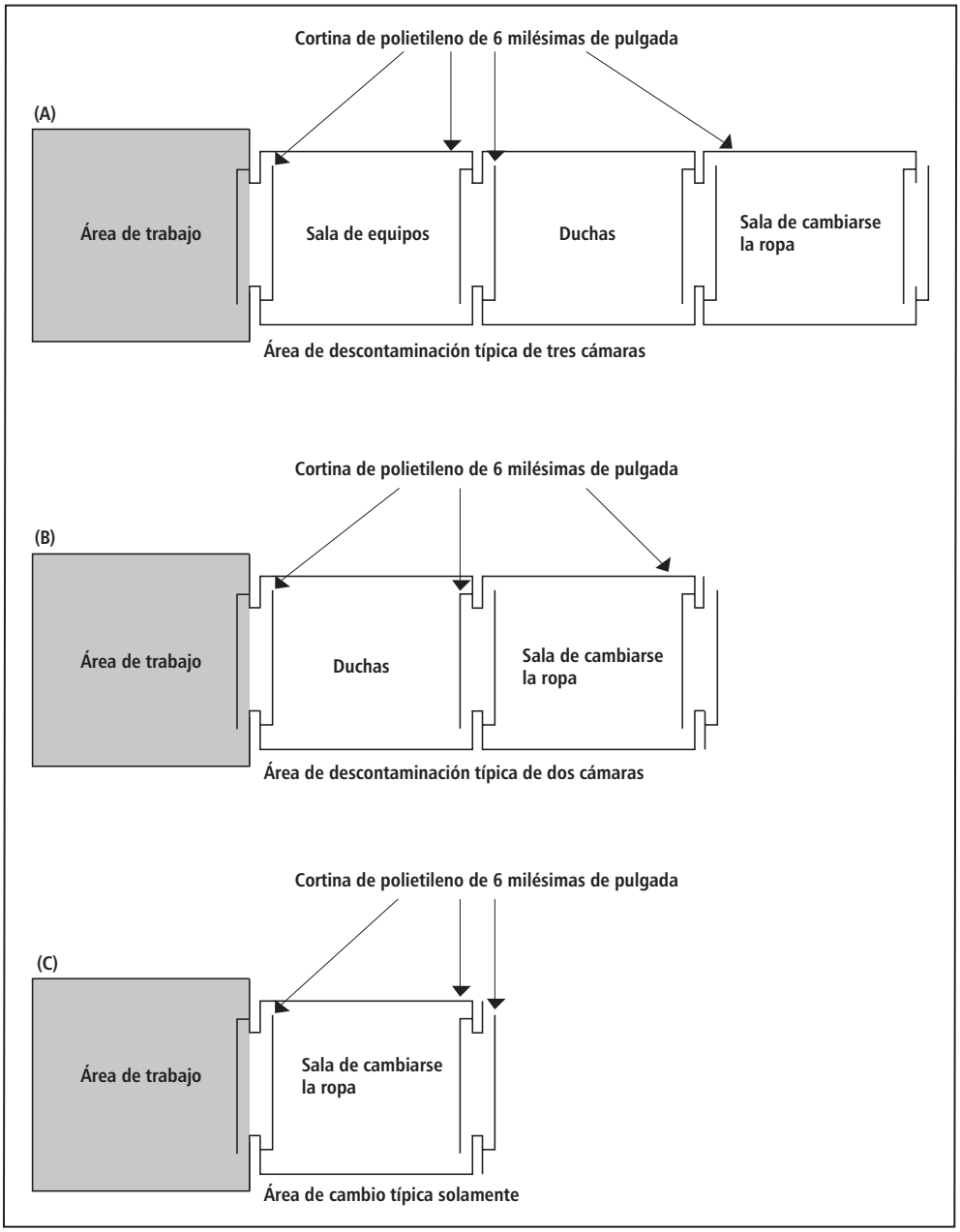


Figura 8-6. Hay tres configuraciones de descontaminación típicas.

Todo lo enseñado no tendrá ningún efecto si no se pone en práctica en el lugar de trabajo y la administración no lo hace cumplir. Hacerlo cumplir quiere decir efectuar observaciones de rutina de las prácticas que siguen los trabajadores, y establecer procedimientos para tratar con un trabajador o con trabajadores que no sigan las prácticas de trabajo requeridas.

Entre las cosas importantes que se deben recordar se incluyen las siguientes:

- Hay acciones simples que pueden contaminar mucho el cuerpo con plomo. Por ejemplo, pasarse las manos por el cabello contaminado con plomo, y después fumar un cigarrillo, podría causar la ingestión de plomo debido al contacto de la mano con la boca.

- La ingestión de polvo es la vía de entrada principal al cuerpo (cuando un trabajador haya estado usando un respirador bien ajustado).

- El plomo no solo lo puede envenenar, sino que puede llevarlo a su casa y envenenar también a su familia.

- Las dosis de plomo que no son nocivas para los adultos pueden serlo para los niños.

- Una buena higiene personal puede eliminar la ingestión como una vía de ingreso cuando se produce la exposición al polvo con plomo.

MÉTODOS DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Las regulaciones estatales, del HUD y de la EPA identifican métodos específicos de disminución de plomo y prácticas que están permitidas y prohibidas.

Métodos permitidos

Se permiten los siguientes métodos de disminución de plomo:

- Cobertura (encapsulamiento/recintos cerrados).

- Entre las técnicas de eliminación de pintura se incluyen las siguientes:

© Laborers-AGC, April 2001

  - Pistola de aire caliente que opera a temperaturas inferiores a 1100° F.

  - Productos químicos eliminadores en el lugar de trabajo: No deben ser inflamables ni contener cloruro de metileno.

- Raspado en húmedo.

- Se permite usar pastas de hidróxido potásico o sódico, pero requieren precauciones especiales, incluidas las siguientes:

  - Cobertura total del cuerpo impermeable a pastas cáusticas.

  - Guantes impermeables a pastas cáusticas.

  - Prolongadores para guantes para proteger los brazos.

  - Máscaras al aplicar o eliminar una pasta cáustica al nivel de la cara o por encima de la misma si no se usa un respirador de cara completa.

  - Coberturas apropiadas para botas o zapatos y respiradores.

- Técnicas de reemplazo

Métodos prohibidos

Los métodos de disminución de plomo siguientes están prohibidos:

- Combustión abierta o uso de soplete con pinturas a base de plomo.

- Se prohíbe lijar o rectificar a máquina o limpiar con chorros de materiales abrasivos o aire la pintura a base de plomo, **excepto** en las condiciones siguientes:

  - Se usa con un control de escape HEPA, que elimina del aire partículas de 0,3 micras o mayores con una eficiencia del 99.97 por ciento o mayor.

- Eliminadores de pintura de cloruro de metileno usados en el sitio (se sospecha que es un carcinógeno.)

- Se prohíbe lijar en seco la pintura a base de plomo, **excepto** en las condiciones siguientes:

  – Cuando se usa con una pistola de aire caliente.

  – En las proximidades de tomas de corriente.

  – Al tratar lugares pintados defectuosos que no sean mayores de 2 pies cuadrados en cualquier habitación, pasillo o escalera o que no sea mayor de 20 pies cuadrados en superficies exteriores.

  Nota: Se ha prohibido este método de lijado en seco desde el 1° de marzo de 2000, excepto en las situaciones mencionadas arriba.

- Pistola de aire caliente en pintura a base de plomo que opera a temperaturas mayores o iguales que 1100° F.

CUBIERTA

La cobertura como método de disminución de plomo que incluye encapsulamiento y recintos cerrados. Ambos métodos cubren o sellan superficies pintadas que contienen plomo para impedir la exposición al plomo.

Los materiales de encapsulamiento o recintos cerrados deben cumplir los criterios siguientes:

- Estar bien sujetos
- A prueba de alimańas
- Resistentes al fuego
- Impenetrables para niños pequeños

Nota: Volver a pintar con una capa fresca de pintura una superficie pintada con plomo **no** constituye una tarea de disminución de plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

RECINTO CERRADO

Un recinto cerrado consiste en barreras rígidas sujetas por medios mecánicos al substrato de base o a los miembros estructurales. Los sujetadores mecánicos constituyen el método principal de sujeción. Como tal, un recinto cerrado no debe confundirse con el encapsulamiento, que se basa en una adhesión química.

Entre otros ejemplos de sistemas de recintos cerrados se incluyen los siguientes:

- Paneles de madera
- Productos laminados
- Tejas de caballete y chapados de ladrillo
- Placas de yeso y fibras de vidrio

ENCAPSULAMIENTO

El encapsulamiento hace que la pintura de plomo sea inaccessible al proporcionar una barrera entre la pintura a base de plomo y el ambiente. Esta barrera está formada de dos maneras:

1. Una capa aplicada con líquido (con o sin materiales de refuerzo).

2. Un material de cobertura enlazado de forma adhesiva.

Los sistemas encapsulados también pueden sujetarse a una superficie usando sujetadores mecánicos. No obstante, el medio principal de sujeción para un material de encapsulamiento es la adhesión entre el producto y la superficie. El producto mismo puede adherirse a la superficie o se puede aplicar un adhesivo al producto para pegarlo a la superficie.

Ventajas y desventajas

El uso de material de encapsulamiento tiene dos ventajas:

- Poca generación de polvo
- La velocidad del trabajo es relativamente rápida

© Laborers-AGC, April 2001

Entre las desventajas del uso de material de encapsulamiento o recintos cerrados se incluyen las siguientes:

- Es posible que no sea una solución a largo plazo (el plomo sigue sin eliminarse)
- Requiere inspecciones de rutina
- Es posible que requiera mantenimiento de rutina
- Calidad de la instalación

Factores para usar bien el encapsulamiento

El encapsulamiento depende de una buena adhesión entre la superficie de la película de pintura existente y el material de encapsulamiento para obtener un buen rendimiento. Sin embargo, esta condición, por sí sola, no es suficiente para que el sistema de encapsulamiento resulte efectivo. Entre otros factores que contribuyen al éxito de una aplicación de encapsulamiento se incluyen los siguientes:

- Buena adhesión de todas las capas – Todas las capas de la película de pintura existente deben adherirse entre sí, así como al substrato de la base. Si no es así, el sistema de encapsulamiento puede fracasar.

- Evaluación apropiada de la idoneidad de la superficie y el substrato para el encapsulamiento – Se trata de un paso esencial antes de aplicar o instalar el producto.

- Pruebas parciales positivas en la obra.

- Preparación y aplicación apropiadas de la superficie – Se deben completar debidamente todos los procedimientos de preparación de la superficie y aplicación de materiales de encapsulamiento.

- Supervisión continua por parte del propietario y residente.

- Reevaluación periódica por parte de un asesor de riesgos

© Laborers-AGC, April 2001

Condiciones, procedimientos y precauciones

Se considera que el encapsulamiento es un método aceptable de disminución de pintura a base de plomo o peligros de disminución de pintura a base de plomo, siempre que se sigan las condiciones, procedimientos y precauciones siguientes:

- El fabricante garantiza que el producto o sistema de encapsulamiento seguirá dando resultado al menos 20 años como una barrera duradera entre la pintura a base de plomo y el medio ambiente en lugares o condiciones similares a las de la aplicación planificada.

- Al seleccionar y usar productos o sistemas de encapsulamiento, siga siempre las recomendaciones del fabricante y también los procedimientos y precauciones para la protección de los ocupantes, protección de los trabajadores, limpieza, autorización y evacuación de desechos.

- Se han completado con éxito las pruebas parciales.

- El propietario u organismo gubernamental local lleva a cabo una supervisión visual, de superficie a superficie, de todas las aplicaciones de encapsulamiento en los momentos siguientes:

  – 1 mes después de la fecha de terminación de la aplicación.

  – 6 meses después de la fecha de terminación de la aplicación.

  – Otras veces según se especifica en las Normas de HUD.

- Las fallas de los materiales de encapsulamiento deben repararse tan pronto como sea posible. Efectúe reparaciones según las recomendaciones del fabricante y los procedimientos y precauciones relacionados con lo siguiente:

  – Protección de residentes
  – Protección de trabajadores
  – Limpieza
  – Autorización
  – Evacuación de desechos

Evaluación de la idoneidad de superficies y componentes

Algunas superficies y componentes no son adecuados para el encapsulamiento. Incluyen lo siguiente:

- Superficie de fricción
- Componentes deteriorados y películas de pintura
- Películas de pintura muy deterioradas
- Capas de revestimiento incompatibles

En estas situaciones, se puede tomar la decisión de no encapsular sin ninguna consideración o pruebas adicionales. Para las demás superficies y componentes, se recomienda efectuar pruebas de campo más amplias para el encapsulamiento.

Una vez tomada la determinación de que el encapsulamiento es adecuado, es esencial hacer pruebas parciales de los sistemas de encapsulamiento apropiados. Esto incluye el uso de los materiales recomendados por el fabricante, procedimientos de preparación de la superficie y procedimientos de aplicación.

Superficies de fricción

Las superficies sometidas a fricción no son adecuadas para el encapsulamiento. Estas superficies incluyen jambas de ventanas y pisos o escaleras de madera exteriores con pintura a base de plomo. Algunas superficies interiores de pisos y escaleras pueden ser adecuadas para el encapsulamiento con una cubierta rígida del piso (p. ej., baldosas de vinilo) que esté bien adherida a la superficie.

© Laborers-AGC, April 2001

Componentes y películas de pintura deteriorados

Los componentes deben estar en buenas condiciones y sin deteriorar para poder encapsularse. Entre los componentes deteriorados se incluyen los siguientes:

- Madera podrida
- Acero oxidado
- Yeso desconchado
- Mampostería en la que sea necesario rejuntar.

El uso de materiales de encapsulamiento en estructuras de acero es especialmente difícil, ya que la mayoría de estos materiales no tienen inhibidores de corrosión y fallarán si se oxida el acero que hay por debajo de los mismos. Además, los componentes afectados por fugas de agua, mala ventilación de la humedad u otros problemas relacionados con la humedad no deben encapsularse a menos que se corrija primero el problema de la humedad.

Películas de pintura muy deterioradas

Las películas de pintura a base de plomo que estén muy deterioradas no son adecuadas para el encapsulamiento. Por ejemplo, la película de pintura está agrietada y pelándose en la mayor parte de la superficie.

Capas de revestimiento incompatibles

Las superficies en las que haya una incompatibilidad conocida entre dos capas de revestimiento existentes no son adecuadas para el encapsulamiento. Normalmente, esta determinación no puede hacerse sin pruebas en el campo. No obstante, de estar disponibles, los registros históricos pueden revelar condiciones que se sepa que causan una mala adhesión entre capas. Por ejemplo, el uso de una pintura de látex mate sobre un esmalte a base de aceite brillante e indebidamente preparado posiblemente producirá un sistema de pintura existente que no es adecuado para el encapsulamiento.

Otras superficies

Las superficies de substratos sin deteriorar que tengan películas de pintura a base de plomo razonablemente estables pueden considerarse para el encapsulamiento. Sin embargo, la decisión de encapsular debe hacerse solamente después de llevar a cabo una evaluación en el campo de la condición de estas películas usando pruebas parciales.

Pruebas parciales

Una prueba parcial es un procedimiento de prueba de campo en el que se prepara un área pequeña de pintura existente a base de plomo. Después, el producto de encapsulamiento se aplica o instala y se cura en la manera en que se preveía para un trabajo a gran escala. Una evaluación en el campo debe determinar tres factores:

1. Extensión del deterioro
2. Condición de la superficie
3. Integridad de las capas de pintura básicas.

Es importante considerar estos factores porque el material de encapsulamiento no está mecánicamente sujeto al substrato de la base. Algunas películas de pintura no pueden aguantar el peso o la fatiga adicional de un material de encapsulamiento debido a lo siguiente:

- Mala adhesión entre capas de pintura
- Baja fuerza cohesiva dentro de una capa
- Espesor de la película existente

Nota: La información sobre el espesor de las capas existentes pueda darse al representante técnico de un fabricante o distribuidor de materiales de encapsulamiento como ayuda para hacer las recomendaciones apropiadas.

Se debe evaluar la extensión visual del deterioro, deterioro de la superficie y debilidades de las películas interfaciales o cohesivas antes de usar materiales de encapsulamiento.

Evaluación visual

El deterioro visual incluye películas de pintura:

- Peladuras
- Formación de escamas
- Descascarillado
- Agrietamiento

Normalmente, se debe inspeccionar toda la superficie para ver estos defectos. A menudo, se evalúan tanto la extensión de la superficie deteriorada como el nivel de deterioro. Por ejemplo, se puede deteriorar el cinco por ciento de la superficie o toda la superficie puede tener un ligero deterioro. La clasificación de la superficie la determina generalmente el fabricante de material de encapsulamiento.

© Laborers-AGC, April 2001

Deterioro de la superficie

El deterioro de la superficie incluye lo siguiente:

- Desintegración en polvo
- Formación de mildiu
- Manchas de suciedad

Se necesitan hacer suficientes determinaciones para caracterizar bien la superficie. Sin embargo, como este tipo de deterioro tiende a extenderse y normalmente es bastante uniforme en grandes áreas de la superficie, la determinación de dos o tres ubicaciones puede describir la condición de forma adecuada.

Propiedades de integridad interfacial y de otras películas

La mayoría de las películas de pintura a base de plomo están hechas de muchas capas de pintura, con espesores de hasta 1 o más milímetros. Por lo tanto, antes de usar un material de encapsulamiento, se debe determinar la integridad de las capas. Se evalúan varias propiedades:

- Adhesión mutua de las capas
- Adhesión de las capas al substrato de la base
- Fuerza cohesiva entre capas de pintura

Estas propiedades se evalúan normalmente usando una prueba de adhesión del campo, tal como:

- Prueba de rayado cruzado “corte x” con cinta adhesiva
- Prueba de adhesión de arranque
- Sondeo de la película con una cuchilla.

Es posible que el deterioro interfacial no sea uniforme en una gran superficie debido a que puede estar relacionado con los defectos. Variará de un lugar a otro de la superficie. Así pues, es importante llevar a cabo suficientes pruebas de integridad interfacial para obtener un muestreo representativo de toda el área.

Las superficies con pintura intacta y buena adhesión interfacial son muy apropiadas para materiales de encapsulamiento sin reforzar. Las superficies con películas de pintura con peladuras, escamas o grietas no son apropiadas para materiales de encapsulamiento sin reforzar a menos que se pueda eliminar el revestimiento suelto (mediante métodos aprobados). Sin embargo, los materiales de encapsulamiento reforzados pueden ser

adecuados si las áreas de deterioro están localizadas y son razonablemente pequeñas. En estos casos, el revestimiento reforzado puede extenderse por las áreas deterioradas. Los materiales de encapsulamiento adheridos pueden ser adecuados para cualquier tipo de superficie.

Requisitos de rendimiento mínimos para materiales de encapsulamiento

Hay cuatro requisitos de rendimiento general para materiales de encapsulamiento. Son los siguientes:

- El material de encapsulamiento debe poderse aplicar de forma segura y no debe contener sustancias tóxicas.
- El material de encapsulamiento debe adherirse a las películas de pintura existentes.
- El material de encapsulamiento debe tener la capacidad de permanecer intacto durante un período prolongado cuando se expone a las condiciones ambientales y pautas de uso esperadas.
- El material de encapsulamiento y su procedimiento de aplicación debe cumplir con las regulaciones sobre incendios, salud y medio ambiente.

La Tabla 8-4 describe diversas categorías de materiales de encapsulamiento, métodos de aplicación e instalación, y características.

Aplicación apropiada para encapsulamiento/recintos cerrados

Actualmente existen métodos para encapsular/encerrar paredes interiores y exteriores, tubos y guarniciones exteriores, pero estos métodos son más adecuados para superficies grandes. Entre los tratamientos específicos se incluyen los siguientes:

- Aplicación interior, tales como instalación de placas de yeso y paneles nuevos.
- Aplicaciones exteriores, tales como forrado de vinilo o aluminio y envolturas de guarnición de vinilo o aluminio. Se están desarrollando métodos de encapsulamiento alternativos, pero es posible que no sean reconocidos por todos los estados. Entre otros ejemplos de estos métodos se incluye el uso de revestimientos de fibra de vidrio o resinas epoxi.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 8-4. Categorías de encapsulamiento.

Categoría del material de encapsulamiento	Método de aplicación e instalación.	Características
Revestimientos líquidos sin reforzar	Normalmente se aplica con cepillo, rodillo o rociador.	Productos interiores y exteriores. Algunas propiedades varían ampliamente, tales como: • Elasticidad • Espesor de la película seca (0,05 mm > 0,5 mm) • Dureza • Tiempo de secado/curado • Compatibilidad con superficies pintadas existentes
Revestimientos líquidos reforzados con ropa, esteras, fibras, etc.	Normalmente se aplica con cepillo, rodillo, rociador o toalla. Normalmente es un proceso de dos pasos.	Productos interiores y exteriores. Las propiedades varían mucho.
Materiales adheridos con un adhesivo, p.e., estera de fibras, baldosas de pisos de vinilo.	Sistema instalado normalmente en los dos pasos siguientes: 1. Aplicación de adhesivo 2. Instalación de material de encapsulamiento	La clasificación incluye lo siguiente: • Sistemas de láminas de vinilo • Baldosas de pisos • Sistemas de paredes • Otros sistemas unidos por adhesivo

TÉCNICAS DE ELIMINACIÓN DE PINTURA

La eliminación de pintura significa eliminar la pintura de plomo de los componentes de la superficie. Hay dos tipos básicos de eliminar pintura en la obra y fuera de la obra. Entre otras situaciones apropiadas para la eliminación en la obra/fuera de la obra se hallan:

- Proyectos de restauración
- Puertas y mantos

Ventajas y desventajas

Las técnicas de eliminación tienen ventajas y desventajas. Entre las ventajas de la eliminación en la obra/fuera de la obra se incluyen las siguientes:

- Los procedimientos son sencillos
- Permite la restauración

Entre las desventajas de la eliminación en la obra/fuera de la obra se incluyen las siguientes:

- Puede dejar un residuo de plomo en la superficie
- Genera grandes cantidades de polvo
- Tiene el potencial de dańar la superficie
- Requiere mucha mano de obra

Eliminación de pintura en el lugar

La eliminación en la obra se refiere a la eliminación de pintura de plomo en el lugar donde se está realizando el trabajo de disminución. Entre los métodos usados se incluyen los siguientes:

- Métodos de raspado en húmedo.

- Métodos de raspado en seco con pistolas de aire caliente – las pistolas de aire caliente deben operarse a temperaturas menores de 1100° F.

- Compuestos químicos de eliminación – No deben ser inflamables. Todos estos compuestos químicos son peligrosos y requieren precauciones especiales para protegerle de los materiales cáusticos y vapores químicos.

Eliminación de pintura fuera del lugar

La eliminación fuera de la obra significa la eliminación de pintura de plomo del componente de un edificio en una instalación de eliminación de pintura profesional usando depósitos especiales.

RASPADO EN HÚMEDO

El raspado en húmedo es factible en la mayoría de las superficies y produce menos exposiciones al plomo que el raspado en seco. Como las superficies cerca de tomas de corriente eléctricas no deben humedecerse nunca (debido al peligro de electrocución), se permite raspar en seco estas áreas secas.

El raspado en húmedo se usa a menudo para eliminar pintura suelta o escamas de pintura antes de la estabilización o encapsulamiento de las películas de pintura. Si se emplea el raspado en húmedo como técnica de disminución, se necesita una cobertura más duradera que la nueva pintura.

© Laborers-AGC, April 2001

El raspado en húmedo puede realizarse usando una botella de rociado o una esponja sujeta a un raspador de pintura. Se dispone de diferentes variedades de herramientas de raspado procedentes de ferreterías y tiendas de pinturas.

A continuación se indican los pasos generales para el raspado en húmedo:

- Sólo unos cuantos pies cuadrados de una vez. Rocíe ligeramente la superficie con agua de un rociador de jardín o nebulizador para plantas.
- Use un raspador de pintura para raspar el material suelto de la superficie y depositarlo en el plástico de contención.
- Limpie los pedazos de pintura húmedos tan pronto como sea posible para no esparcirlos por el área de trabajo o para que no sean triturados por el calzado de los trabajadores.
- Mantenga afiladas las cuchillas del raspador para reducir al mínimo la abrasión y las acanaladuras. Asegúrese de tener a mano cuchillas de raspador de repuesto escogidas para el tipo de superficie que se vaya a raspar.
- Para obtener un acabado liso, tal vez haya que seguir el método de raspado en húmedo con lijado en húmedo.

OTROS MÉTODOS DE ELIMINACIÓN

Entre otros métodos de eliminación se incluyen chorros de materiales abrasivos y el uso de maquinaria motorizada. Se puede considerar su uso en condiciones especiales.

Limpieza con chorros de materiales abrasivos

Algunos estados permiten sólo chorros de materiales abrasivos para trabajos exteriores y sólo se usan en aplicaciones mojadas o con ventiladores de escape local equipados con un sistema de filtración HEPA. La limpieza de superficies de madera con chorros de materiales abrasivos daña la madera y por lo tanto no se recomienda.

La limpieza con chorros de materiales abrasivos en metal u hormigón produce resultados satisfactorios, pero tiene el potencial de generar polvo de manera considerable.

Maquinaria motorizada

Las rectificadoras o lijadoras motorizadas están aprobadas en algunos estados para el trabajo de acabado y sólo cuando estén equipadas con sistemas de ventilación de escape local y filtración HEPA. Estas herramientas son capaces de generar grandes cantidades de polvo de plomo, y por lo tanto, está prohibido su uso general durante el trabajo de eliminación. Mientras que el uso de escape local no es nuevo con equipos de rectificación y lijado, no se ha usado mucho en la pintura.

TÉCNICAS DE REEMPLAZO

Reemplazo se refiere a la eliminación de componentes del edificio que tengan superficies pintadas con plomo, y la instalación de nuevos componentes que no tengan pintura con plomo. Hay varias ventajas al usar técnicas de reemplazo:

- Poca generación de polvo
- Solución permanente – no hay residuos
- Actualización potencial de componentes de edificios
- Integración con un programa de modernización general

Entre las desventajas al usar técnicas de reemplazo se incluyen las siguientes:

- Elevados costos generales
- Posibles dańos en superficies adyacentes durante la eliminación
- Tal vez requiera un trabajo diestro de carpintería para la reinstalación
- Gran volumen de generación de desechos sólidos
- Tal vez requiera componentes solicitados especialmente

Entre otras aplicaciones apropiadas para usar el reemplazo se incluyen las siguientes:

- Puertas
- Ventanas
- Zócalos y topes para sillas

© Laborers-AGC, April 2001

PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y EVACUACIÓN

La limpieza apropiada es crucial ya que los ocupantes, especialmente los niños, pueden resultar envenenados por polvo y residuos que no estén bien limpios. La eliminación de plomo mal realizada puede producir una mayor exposición al plomo para un niño que si se usara pintura de plomo intacta. No se permite que los ocupantes vuelvan a la unidad hasta que el inspector no esté satisfecho de que todo el trabajo se haya hecho debidamente y se haya limpiado completamente.

A medida que se desarrolla el mercado para contratistas de disminución de plomo, muchas firmas que entran en esta industria nueva serán contratistas generales y de renovación de casas. Muchos de los métodos y procedimientos de limpieza especiales detallados más adelante en esta sección no serán procedimientos de operación estándar para estas firmas. Por lo tanto, la PHA u organismo(s) apropiado(s) debe(n) asegurarse de que los contratistas sigan exactamente los métodos y procedimientos recomendados, aun cuando algunos puedan parecer redundantes e innecesarios. Esto es particularmente importante para la limpieza antes de pintar de las superficies en que se ha quitado la pintura.

Todas las superficies de las que se han retirado las pinturas a base de plomo estarán revestidas con un residuo de polvo de plomo que es muy difícil de quitar. A menos que la limpieza sea total y completa, se pueden incrustar en la pintura nueva grandes cantidades de polvo de plomo casi invisible. Este plomo contaminará el sitio rápidamente si está presente en superficies sometidas a abrasión tales como ventanas. La modificación de los métodos u omisión de pasos en el procedimiento puede afectar negativamente la eficacia de todo el proyecto de disminución de pintura de plomo. La extensión de limpieza necesaria debe definirse en proyectos de disminución piloto.

El polvo y los materiales abrasivos que contienen plomo deben eliminarse frecuentemente usando aspiradoras de vacío equipadas con filtros HEPA o usando métodos por vía húmeda o muy especiales para prevenir las exposiciones a suspensiones en el aire. Los trabajadores participantes en la limpieza deben estar protegidos. (OSHA 29 CFR 1926.62)

Hay dos métodos de limpieza básicos que, cuando se usan a la vez, han demostrado ser muy eficaces en los proyectos de disminución de pintura de plomo: el método de limpieza en seco y el método de limpieza en húmedo.

Método de limpieza en seco

El método de limpieza en seco usa una aspiradora HEPA para limpiar todas las superficies de una vivienda al concluir un proyecto de disminución de pintura a base de plomo.

Método de limpieza en húmedo

El método de limpieza en húmedo usa un detergente de alto contenido en fosfatos para lavar todas las superficies de una vivienda al concluir un proyecto de disminución de pintura a base de plomo.

Limpieza diaria

Se deben limpiar todos los materiales visibles contaminados de las áreas de trabajo. Estos materiales deben estar bien contenidos dentro del área de trabajo o desecharse según las regulaciones correspondientes. El área de trabajo debe permanecer bien sellada hasta que se complete la limpieza final. La limpieza final no puede empezar al menos hasta que haya pasado una hora desde que se completó el trabajo de eliminación de plomo. Esto da tiempo a que se sedimente el polvo.

Limpieza después de la disminución de plomo

Antes de que pueda empezar la limpieza final, y antes de que se puedan pintar o sellar las superficies en que se haya eliminado el plomo, se deben usar láminas de plástico para su contención. Estas láminas de plástico contaminadas deben eliminarse y desecharse con mucho cuidado. La eliminación debe empezar con el plástico del nivel superior, tales como gabinetes y mostradores. El plástico debe rociarse o nebulizarse primero con agua para que no se levante polvo y después debe doblarse para atrapar el polvo en su interior. Antes de quitar el plástico del piso, debe rociarse y limpiarse con una aspiradora HEPA según se detalló antes en esta sección. Doble el plástico con cuidado por las esquinas para atrapar en el centro el polvo de plomo que quede. Después ponga el plástico en bolsas de plástico dobles de 4 milésimas de pulgada o sencillas de 6 milésimas de pulgada, selle las bolsas y sáquelas del local.

© Laborers-AGC, April 2001

Al igual que con las limpiezas diarias, este proceso de eliminación de plástico requiere el uso de equipos protectores, especialmente respiradores especialmente apropiados. Las láminas de plástico usadas para aislar las habitaciones contaminadas de las no contaminadas **no** deben quitarse en este momento. Mantenga estas láminas hasta completar la limpieza final y después quítelas cuidadosamente según se describe arriba.

Una vez quitado el plástico del área contaminada, se debe limpiar toda el área con una aspiradora HEPA, empezando por las habitaciones más alejadas de la entrada para no manchar el área ya limpiada. En cada habitación, la limpieza con aspiradora debe empezar por los techos y seguir hacia abajo por las paredes, asegurándose de tratar todas las superficies, incluidas puertas y guarnición de puertas, ventanas, antepechos, huecos, guarnición y zócalos.

Toda el área afectada debe lavarse con una solución de limpieza según se detalla arriba. Después se debe limpiar nuevamente con una aspiradora HEPA usando los pasos ya descritos. El contratista no debe desviarse de ningún paso ni omitirlo. Hacer eso podría significar que las concentraciones peligrosas de polvo y residuos de plomo se integren en la nueva pintura y se movilicen más adelante cuando se deteriore la pintura o se desgaste.

Para resumir el proceso de limpieza se deben tomar las medidas siguientes:

1. Limpie con una aspiradora industrial equipada con un sistema de filtración HEPA.
2. Lave con un trapeador o esponja y una solución jabonosa.
3. Vuelva a aspirar con una aspiradora HEPA.

Si hay alfombras de pared a pared en el área de trabajo y se produjo una rotura o desgarro en la lámina de plástico de abajo, la persona encargada de eliminar el plomo es responable de limpiar la alfombra y puede ser obligada a hacer eso por un oficial de control de códigos. Dicha limpieza debe constar de los pasos siguientes:

- Limpiar completamente con una aspiradora HEPA (en seis pasadas).
- Lavar con champú para alfombras y limpiar con vapor.
- Limpiar por segunda vez con una aspiradora HEPA.

Todos los materiales secos contaminados, incluidas las láminas de plástico, residuos y ropa desechable deben colocarse en plástico doble de 6 milésimas de pulgada y sellarse antes de sacarse del área de trabajo. Todos los equipos deben limpiarse con una aspiradora HEPA y se les debe pasar un paño con una solución jabonosa antes de sacarlos del área de trabajo.

Después de completar la limpieza preliminar, se necesita llevar a cabo una reinspección inicial. La reinspección debe ser llevada a cabo por un inspector privado o, en el caso de que se trate de un niño envenenado por plomo, por un inspector estatal o local. Durante la reinspeción, el inspector llevará a cabo los pasos siguientes:

1. Comprobar que se hayan reemplazado, cubierto las superficies pintadas o que se haya quitado la pintura de las mismas hasta dejarlas al descubierto.

2. Fijarse si hay polvo visible o usar una “técnica de guantes blancos” para determinar que la superficie esté libre de polvo.

3. Recoger muestras con un paño para probar si hay polvo en la superficie.

Si la superficie no pasa la prueba visual o del paño, el contratista deberá limpiar el área gratuitamente para el propietario hasta que las áreas pasen la inspección.

Según las reglas de HUD, se debe inspeccionar una superficie visualmente, no debe contener polvo y debe estar sellada antes de recoger las pruebas del paño. Si una superficie no pasa la prueba del paño, se debe volver a limpiar el área de forma gratuita para el propietario hasta que se cumplan las normas prescritas.

© Laborers-AGC, April 2001

Limpieza final

Después de completar la pintura o sellado, puede tener lugar la limpieza final. La limpieza final incluye los pasos siguientes:

1. Limpiar con una aspiradora HEPA toda el área afectada, empezando por las paredes y el techo de la habitación más alejada del área de entrada.

2. Quitar con cuidado el plástico restante. Doblar el plástico hacia adentro para atrapar el polvo y sellar el plástico para su evacuación. El trabajo debe avanzar de atrás a adelante para reducir al mínimo la entrada de polvo con el calzado en las áreas limpias.

3. Volver a lavar todas las superficies con una solución jabonosa siguiendo el mismo sentido: de arriba a abajo, de atrás a adelante.

4. Limpiar nuevamente todas las superficies con una aspiradora HEPA siguiendo el mismo sentido: de arriba a abajo, de atrás a adelante.

Las superficies de las paredes y techos recién pintadas con pintura de látex están exentas del lavado final. El lavado final puede manchar o dañar la superficie pintada. En vez de eso, la superficie pintada debe volver a limpiarse con una aspiradora HEPA. En esta etapa se requieren normalmente pruebas de autorización.

Inspección final

La inspección final tiene lugar después de completarse la limpieza final. La inspección final tiene dos objetivos principales:

- Asegurar que el trabajo de disminución esté completo y no quede pintura de plomo sin encapsular en la vivienda.

- Volver a comprobar la presencia de polvo de plomo. Aunque puede haber cierto polvo residual en el aire, el peligro principal después de la disminución es el polvo de superficie contaminado de plomo.

Según se indicó previamente, el proceso de disminución desprende a menudo grandes cantidades de plomo, aun cuando se usen métodos que no desprendan mucho polvo visible (tales como pasta cáustica). Las concentraciones de plomo en el polvo son sólo unos cuantos cientos de microgramos por pie cuadrado.

© Laborers-AGC, April 2001

La disminución sin una limpieza apropiada puede producir concentraciones de polvo de plomo de varios miles de microgramos o más por pie cuadrado. Para cumplir con los objetivos de la inspección final, el inspector debe realizar una reinspección visual.

Si se identifica polvo, se debe repetir el proceso de limpieza de aspiración, lavado, limpieza de aspiración. El área debe estar lista para una inspección final para asegurar que todas las áreas se hayan vuelto a limpiar y estén libres de materiales de disminución, incluidos los equipos.

Niveles de aprobación de polvo

Para pasar la inspección final, el inspector debe tomar muestras de polvo. Autorización quiere decir que el área tiene un contenido de plomo seguro. Los niveles de autorización actuales de EPA son los siguientes:

- Pisos – menos de 40 μg/ft^2
- Antepechos – menos de 250 μg/ft^2
- Huecos de ventanas – menos de 400 μg/ft^2

Si las muestras de polvo cumplen con estos niveles, entonces el trabajo pasa la inspección final.

DISMINUCIÓN DE POLVO DEL SUELO Y EXTERIORES

Los peligros de plomo del suelo se determinan de la forma siguiente:

- Medición de la concentración del plomo en el suelo
- Examen de la ubicación y uso del suelo
- Determinación del grado de exposición del suelo

Para un patio o área que requiera un control (temporal) interno, se debe exponer al menos un total de nueve pies cuadrados de suelo. Un área expuesta de cualquier tamaño en un área de juego que contenga más de 400 μg/g de plomo constituye un peligro. La disminución de plomo en el suelo (en vez de controles internos) es apropiada generalmente cuando hay plomo presente en altas concentraciones (más de 5,000 μg/g).

© Laborers-AGC, April 2001

Procedimientos de disminución de polvo del suelo y exteriores

Se deben respetar los procedimientos siguientes durante la disminución de polvo de plomo en suelos y exteriores:

1. Recoja muestras de suelo anteriores a la disminución para determinar los niveles de referencia. No es necesario analizar estas muestras si las muestras del suelo después de la disminución tienen niveles de autorización inferiores a los aplicables.

2. Determine el método de disminución de plomo en el suelo.

   - Eliminación y reemplazo del suelo
   - Limpieza del suelo
   - Pavimentación

   No se recomienda el cultivo del suelo (con motocultivador o rotación del suelo).

3. En caso de pavimentar, use hormigón o asfalto de alta calidad. Observe las precauciones normales relacionadas con el peso de carga del tráfico y la expansión y contracción térmicas.

4. En caso de eliminar y reemplazar el suelo, siga estos procedimientos:

   - Determine si el suelo de desecho se va a colocar en un foso de enterramiento en la obra o fuera de la obra. Pruebe el nuevo suelo de reemplazo. No debe contener más de 200 μg/g de plomo.

   - Póngase en contacto con el United Utilities Protection Service (UUPS) local, Miss Dig, Miss Utility o la American Public Works Association llamando al (816) 472-6100, para determinar la ubicación de los servicios subterráneos. Marque todos los lugares que se deban evitar.

   - Quite las cercas, si es necesario, para permitir el acceso de los equipos. Defina los límites del lugar con cercas, letreros o cinta adhesiva de precaución de color amarillo temporales.

   - Ate y proteja los árboles, matorrales y arbustos existentes.

- Disponga de suficientes herramientas para no tener que manipular el suelo limpio con herramientas contaminadas.
- Elimine el suelo.
- Limpie todas las pasarelas, vías de acceso y áreas de la calle cerca del área de disminución de plomo.
- Reemplace el suelo con una rasante apropiada para permitir el drenaje. El suelo de reemplazo debe estar al menos 2 pulgadas por encima del nivel existente para permitir el asentamiento.
- Instale una nueva cubierta de suelo (p. ej. , hierba o tepe) y manténgala durante la estación de crecimiento.
- Disponga de suficientes trabajadores y equipos para completar el trabajo en un día.

5. Determine si los desechos del suelo son peligrosos y manipúlelos de la forma correspondiente.
6. Lleve a cabo una limpieza final y pruebas de autorización.
7. Proporcione esteras para puertas a los residentes y enséñeles sobre la entrada a la vivienda.

NORMAS DE EVACUACIÓN DE LA EPA

A fin de reducir de forma adicional el envenenamiento con plomo en niños, la EPA aclaró recientemente que los contratistas pueden manipular los desechos residenciales a base de plomo como desechos caseros. Al permitir la manipulación de estos desechos de esta manera, se hace más asequible para las personas reducir el contenido de plomo en sus casas.

Desechos del contratista

Los contratistas residenciales trabajan frecuentemente en viviendas residenciales tales como casas unifamiliares, edificios de apartamentos, casas adosadas, barracones militares o residencias de estudiantes universitarios. De forma rutinaria generan desechos de plomo durante las operaciones de disminución de plomo, renovación

© Laborers-AGC, April 2001

o rehabilitación en estas residencias. Los desechos consisten en su mayoría en partes de edificios, tales como puertas, marcos de ventanas, madera pintada y pedazos de pintura. Debido a que estas normas no estaban claras, los contratistas que necesitaban desechar restos de pintura a base de plomo no estaban seguros de cómo hacerlo debidamente.

El enunciado de las normas de EPA permite que los desechos de plomo generados por el contratista puedan evacuarse como desechos caseros. Los desechos caseros son basura normal que se trata como desechos municipales y se manipula según los requisitos estatales y locales. Los residentes tienen derecho a manipular su propia basura de plomo de la misma manera. Los contratistas al poder disponer de esta opción simplifican el trabajo para la disminución de plomo y reducen su costo, lo que permitirá eliminar más pintura de plomo de más casas de todo el país. En consecuencia, habrá casas de todas partes que estarán más seguras tanto para niños como para adultos.

Manipulación segura

La EPA insta a toda persona que manipule pintura a base de plomo a seguir varias medidas de sentido común:

- Ponga pedazos de pintura, polvo, tierra y escombros en bolsas de plástico para su evacuación.
- Guarde partes más grandes del edificio contaminadas con plomo en contenedores hasta que estén listos para su evacuación.
- Si es posible, use un dumpster móvil cubierto (tal como un contenedor con ruedas) para almacenar los desechos de plomo hasta que se termine el trabajo.
- Póngase en contacto con las autoridades de desechos sólidos locales para determinar dónde y cómo se pueden evacuar desechos de plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 8 HOJA DE ASIGNACIONES

1. Haga una lista de cinco pasos generales para preparar un sitio para los trabajos de disminución de plomo.

_____

_____

_____

_____

_____

2. Haga una lista de los materiales necesarios para construir un área de contención.

_____

_____

_____

3. Explique los procedimientos usados para la preparación y contención de desechos secos generados durante las tareas de disminución de plomo exterior.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

© Laborers-AGC, April 2001

4. Explique los procedimientos usados para la preparación y contención de desechos líquidos generados durante las tareas de disminución de plomo exterior.

5. Haga una lista de los métodos permitidos para la disminución de plomo.

6. Haga una lista de los métodos prohibidos para la disminución de plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

LEAD ABATEMENT WORKER

Sección

9

Title

COMUNICACIÓN DE PELIGROS

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 9, usted podrá:

1. Definir los siguientes términos o palabras:

Controles administrativos	Sustitución
Controles de ingeniería	Promedio ponderado de tiempo

2. Identificar las siguientes siglas:

ACGIH	NFPA
DOT	NIOSH
IDLH	PEL
MSDS	TWA

3. Mencionar los requisitos del programa escrito de la Norma de Comunicación de Peligros (Hazard Communication Standard).

4. Mencionar la información básica que se debe cubrir en un programa de instrucción del empleador para la comunicación de peligros.

5. Mencionar la información que un empleador debe proporcionar a cada trabajador.

6. Mencionar las medidas de control que protegen de la exposición a los trabajadores.

7. Demostrar cómo usar las MSDS completando una hoja de tarea.

8. Mencionar la información que se debe dar en un rótulo normal.

9. Listar los tres tipos básicos de sistemas de rotulado.

10. Demostrar cómo leer un rótulo completando una hoja de tarea.

11. Calcular el TWA y determinar niveles de exposición.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

NORMA DE COMUNICACIÓN DE PELIGROS

Un programa de comunicación de peligros eficaz requiere la cooperación de los empleadores y los trabajadores. El empleador le debe proporcionar información y capacitación específica sobre substancias químicas peligrosas en el área de trabajo. Usted tiene que usar esta información y capacitación para reconocer substancias químicas en el área de trabajo y tomar pasos para evitar la exposición a estos peligros.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ha implementado la Norma de comunicación de peligros (Hazard Communication Standard) para la industria de la construcción (29 CFR 1926.59) y para la industria general (29 CFR 1910.1200). La norma declara que:

> "El propósito de esta sección es asegurar que se evalúen los peligros de todas las substancias químicas producidas o importadas y que se transmita la información concerniente a sus peligros a todos los empleadores y empleados".

Estas normas requieren que los fabricantes de substancias químicas peligrosas informen a los empleadores sobre los peligros relacionados con sus productos. El empleador debe informar sobre estos peligros a todos los trabajadores que usarán o que entrarán en contacto con la substancia.

Alcance

La norma de comunicación de peligros se aplica a cualquier substancia química que se sabe que está presente en el lugar de trabajo a la que usted posiblemente se exponga durante el uso normal. También se aplica cuando se produce la exposición a substancias químicas durante una emergencia previsible. En un sito de disminución de plomo, la norma solo se aplica a los materiales o substancias peligrosas usados para el proceso de limpieza. La norma no se aplica a:

- Desechos peligrosos
- Tabaco o productos del tabaco
- Madera o productos de madera
- Artículos (sillas, mesas, etc.)
- Alimentos, medicamentos y cosméticos
- Bebidas alcohólicas
- Productos del consumidor

Usted debe estar capacitado en la norma debido a los materiales peligrosos que usa para la limpieza. Para usar correctamente esta norma, debe conocer la diferencia entre las substancias peligrosas y los desechos peligrosos.

Las substancias o materiales peligrosos son cualquier substancia o materiales peligrosos que durante el uso normal pueden dañar la salud y el bienestar de trabajadores y el medio ambiente. Los ejemplos de uso normal incluyen trabajo en plantas de procesamiento, fabricación y descontaminación química. Las substancias o los materiales peligrosos cumplen un amplio rango de tipos, como tóxicos, corrosivos e inflamables.

Los desechos peligrosos son substancias peligrosas que se ha desechado o que se designaron como material de desecho. Contienen el mismo potencial de causar daño a la salud, el bienestar de los trabajadores y el medio ambiente.

Determinación de los peligros

La norma de comunicación de peligros requiere que los fabricantes de substancias químicas, importadores y empleadores determinen si las substancias o las substancias químicas que producen, importan o usan en el lugar de trabajo son peligrosas. En la mayoría de los casos las determinaciones de peligro las hacen los fabricantes de substancias químicas antes de que se vendan las substancias químicas a los clientes.

Programa escrito de comunicación de peligros

De acuerdo a la norma, los empleados y/o contratistas deben desarrollar, implementar y mantener un programa escrito de comunicación de peligros. Este programa escrito debe estar disponible en el lugar de trabajo y debe proporcionar la siguiente información:

- Listar las substancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo.
- Explicar cómo le informará el empleador sobre los peligros asociados con las tareas no rutinarias que incluyen el uso de substancias químicas peligrosas.
- Explicar rótulos y otras formas de advertencias usadas por el empleador.
- Explicar cómo se le proporcionará *las hojas de datos de seguridad de los materiales (MSDS).*

© Laborers-AGC, April 2001

- Describir la capacitación que el empleador usará para enseñarle sobre las substancias químicas peligrosas.

Sitios múltiples del empleador

Muchos de los lugares de trabajo de disminución de plomo tienen más de un empleador trabajando al mismo tiempo en el sitio. La norma requiere que todos los empleadores en un sito con múltiples empleadores compartan la información sobre las substancias químicas peligrosas que están usando. Compartir la información de esta manera ayudará a evitar su exposición a substancias peligrosas de otro empleador. El programa escrito de comunicación de substancias peligrosas en un sitio de múltiples empleadores debe:

- Explicar cómo se proporcionará MSDS a los otros empleadores, o identificar la ubicación de las MSDS para cada substancia química peligrosa a la que se pueden exponer los otros trabajadores durante el trabajo.

- Mencionar los métodos que usará un empleador para informar a otros empleadores las medidas que se tiene que tomar para proteger a los trabajadores durante las condiciones normales de operación en el caso de emergencias que se pueden prever.

- Explicar cómo informará el empleador a los otros empleadores del sistema de rotulación de substancias peligrosas que se estaba utilizando.

El programa escrito de comunicación de peligros se debe poner a disposición a pedido, a usted, a sus representantes y OSHA.

Información y capacitación

La norma de comunicación de peligros requiere que los empleadores proporcionen información específica y capacitación para substancias químicas peligrosas para que usted:

- Tenga conciencia de las substancias químicas peligrosas que se usan en el trabajo
- Sepa cómo reconocer estas substancias químicas
- Esté familiarizado con los temas de seguridad y los efectos sobre la salud de las substancias químicas peligrosas
- Sea capaz de protegerse

Por lo menos, la capacitación debe cubrir la siguiente información de la comunicación de peligros:

- Requisitos de la norma de comunicación de peligros.

- Operaciones en el área de trabajo donde haya substancias peligrosas.

- Ubicación y disponibilidad de:

  - Programa escrito de comunicación de peligros
  - Lista de substancias químicas peligrosas
  - MSDS para todas las substancias químicas peligrosas usadas en el sitio

Los empleadores deben proporcionar o asegurar que se le ha proporcionado la siguiente información:

- Las maneras de detectar la presencia o el escape de substancias químicas en el área de trabajo. Las características de una substancia química son datos importantes. Estas características incluyen el color, estado químico (sólido, líquido, gas), y olor.

- Los peligros físicos y contra su salud causados por la exposición a substancias químicas peligrosas en el trabajo.

- Cómo protegerse mediante prácticas laborales, equipo personal de protección (*PPE*), y procedimientos de emergencia.

- Detalles del programa de comunicación de peligros usado por el empleador, incluyendo rótulos, listas, MSDS, y cómo puede usar la información sobre peligros.

Nota: Esta sección cubre la información general que se debe incluir en el programa de comunicación de peligros. La sección no cumple con la obligación que tiene el empleador de proporcionarle capacitación en la comunicación de peligros específicos del sitio.

© Laborers-AGC, April 2001

GUÍAS PARA LA EXPOSICIÓN

Al trabajar en las inmediaciones de substancias químicas peligrosas, la exposición es una consideración importante. Las substancias químicas peligrosas pueden tener efectos devastadores sobre el cuerpo humano. Por lo tanto, se usa las guías para la exposición para informarle sobre las advertencias y los límites para la exposición y para tomar decisiones sobre su exposición a las substancias químicas.

Algunas guías para la exposición son generales. Proporcionan instrucciones o información sobre una substancia química usando una frase corta, una palabra, números o símbolos. Por ejemplo, “evite el contacto con la piel” y “evite respirar los vapores” son guías generales de exposición. Estas guías generales normalmente se encuentran en rótulos o placas en recipientes de substancias químicas. Sin embargo, se debe conocer la identidad de las substancias para que las directrices generales sean de útiles.

Cuando el empleador conoce la identidad de la substancia química y su concentración en el aire en el sitio de trabajo, se pueden aplicar directrices de exposición más específicas. Los límites de exposición aceptables *(PEL) y los valores umbrales límites (TLV)* son dos guías para exposición usadas comúnmente para tratar con niveles de concentración.

Los límites para la exposición establecen la base para las exposiciones seguras en el trabajo. En la mayoría de los casos, los límites para la exposición se refieren a las concentraciones de substancias tóxicas en el aire durante un turno de trabajo normal de 8 huras. Los límites seguros de exposición representan condiciones bajo las cuales se puede exponer a casi todos los trabajadores día tras día sin sufrir efectos agudos o crónicos adversos en la salud.

Las MSDS para un producto deben listar los límites de exposición a substancias químicas. Los límites también pueden aparecer en el rótulo del recipiente del producto. Los límites de exposición normalmente se proporcionan como partes por millón (*ppm*) o miligramos por metro cúbico (mg/m^3). Una ppm es como una gota de chocolate en 14 galones de leche. Muchas substancias químicas pueden afectar su cuerpo desde 1 ppm, hasta a cantidades aún menores.

Varias organizaciones han publicado, pedido o recomendado directrices seguras para el trabajo para la exposición a substancias químicas peligrosas. Estas organizaciones son OSHA, el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad

Ocupacionales (National Institute of Occupational Safety and Health, *NIOSH), y la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH).*

Límites permisibles de exposición

Los PEL son guías para la exposición para concentraciones de substancias reguladas en el aire. Establecen límites sobre la exposición por inhalación o la cantidad de substancia que puede respirar legalmente en una cantidad establecida de tiempo.

Hay tres maneras de representar los PEL:

- Promedio ponderado de tiempo
- Límite de exposición a corto plazo
- Límite tope

Los PEL son los **únicos** límites que se puede hacer cumplir por ley porque los establece OSHA. Esto quiere decir que por ley, los empleadores deben mantener su exposición a valores inferiores a los PEL. Los PEL son para ofrecer los límites mínimos de protección Sin embargo, siempre se permiten límites que otorgan una mayor protección.

Debido a que los PEL se refieren a exposiciones por inhalación, no se pueden usar para determinar la exposición que se produce a través de la piel. Usted puede tener un nivel de exposición a valores inferiores al PEL pero sufrir de sobreexposición a una substancia química debido a la absorción a través de la piel.

La notación para la piel que a veces se menciona en los PEL quiere decir que una substancia química se puede absorber a través de la piel. No es una guía para la exposición. No hay directrices para la concentración de exposición de la piel. Por lo tanto, se debe evitar el contacto con substancias químicas cuando sea posible, especialmente cuando se usa la notación de la piel.

Nota: Los PEL son importantes para protegerle de la sobreexposición a substancias químicas peligrosas. Sin embargo, usted debe estar consciente de las desventajas de los PEL. Muchos PEL no se establecieron para protegerle de los efectos crónicos en la salud como el cáncer. Además, los PEL que se aplican a la industria de la construcción se establecieron en 1970. Aún cuando OSHA actualizó los PEL para algunas substancias desde esa fecha—como en el caso del plomo y el asbesto—hay muchos PEL que están desactualizados.

© Laborers-AGC, April 2001

Promedio ponderado de tiempo

El promedio ponderado de tiempo (TWA) es el promedio de concentración de una substancia en un área durante un turno de trabajo de 8 horas de una semana de trabajo de 40 horas. Para determinar el TWA, se recogen los niveles de exposición durante un turno de trabajo. Se promedian los niveles de exposición para un período de 8 horas y los resultados se comparan con los PEL listados por OSHA. Por ejemplo, suponga que su exposición al tolueno es de 90 ppm durante 2 horas, 120 ppm durante 1 hora y 20 ppm durante 5 horas. Los cálculos se muestran en la Figura 9-1. La exposición de TWA aceptable para el tolueno es de 100 ppm. Por lo tanto, en este día en particular, no se ha sobreexpuesto de acuerdo a los límites de OSHA.

$$\text{TWA} = \frac{(90 \text{ ppm} \times 2 \text{ horas}) + (120 \text{ ppm} \times 1 \text{ hora}) + (20 \text{ ppm} \times 5 \text{ horas})}{8 \text{ horas}}$$

$$\text{TWA} = \frac{180 \text{ ppm horas} + 120 \text{ ppm horas} + 100 \text{ ppm horas}}{8 \text{ horas}}$$

$$\text{TWA} = \frac{400 \text{ ppm horas}}{8 \text{ horas}}$$

$$\text{TWA} = 50 \text{ ppm}$$

Figura 9-1. Los cálculos del TWA determinan sus niveles de exposición.

Cálculo de horas extras

Si trabaja más de ocho horas, se debe calcular las horas extras para determinar la exposición total (Figura 9-2). Trabajar horas extras **no** autoriza a un empleador a exponerle a mayores concentraciones. En efecto, se le debe exponer a una menor concentración porque trabajará durante más tiempo.

Cálculos de la mezcla

Si se lo expone a más de una substancia o a una mezcla de substancias que tienen propiedades químicas similares, se deben hacer cálculos de la mezcla para determinar su exposición verdadera. Las substancias químicas con propiedades similares tienen una tendencia de atacar los mismos órganos, lo que aumenta la posibilidad de sobreexposición. La Figura 9-3 muestra un ejemplo de cálculo de una mezcla.

Cálculo de horas extras:

Ecuación: $\frac{\text{PEL x 8 horas}}{\text{Horas trabajadas}}$

PEL = 100 ppm

Horas trabajadas = 10

Cálculo: $\frac{\text{100 ppm x 8 horas}}{\text{10 horas}} = \text{80 ppm}$

El trabajador sólo se puede exponer a 80 ppm durante la duración del tiempo.

Figura 9-2. También se deben calcular las exposiciones durante las horas extras.

1. Calcule la exposición para cada substancia química:

Exposición = $\frac{\text{TWA}}{\text{PEL}}$

Benceno	La exposición TWA es .5 ppm PEL = 1 ppm $\frac{.5 \text{ ppm}}{1 \text{ ppm}} = 50\%$ del PEL
Tolueno	La exposición TWA es 80 ppm PEL = 100 ppm $\frac{80 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 80\%$ del PEL

2. Sume las exposiciones para cada substancia química para encontrar la exposición química total:

TOTAL 50% + 80% = 130%

La exposición es del 130% del PEL de manera que se sobreexpuso al trabajador.
La exposición es un 30% mayor que el PEL de manera que se sobreexpuso el trabajador.

Figura 9-3. Se ilustra el cálculo de las mezclas para la exposición al benceno y tolueno.

© Laborers-AGC, April 2001

Límites de exposición a corto plazo

Los límites de exposición a corto plazo (STEL) son los niveles máximos de concentración a los que se puede exponer durante un período breve de tiempo (normalmente de 10 a 15 minutos) sin sufrir efectos adversos a la salud. Estos efectos a la salud incluyen:

- Irritación
- Daño crónico o irreversible a los tejidos
- Mareo suficiente para aumentar el riesgo de accidentes, reducir la posibilidad de autorescate, o reducir la eficiencia

Los STEL **no** deben ocurrir más de cuatro veces por turno, y deben transcurrir por lo menos 60 minutos entre exposiciones. No se debe exceder el TWA del PEL diario.

No todas las substancias químicas tienen un STEL asignado. En le caso de las substancias que no tienen STEL, normalmente se recomienda que su exposición no exceda tres veces el PEL durante un período breve (10 a 15 minutos). Por ejemplo, el PEL de OSHA para el percloroetileno o perc es de 25 ppm. Perc no tiene un STEL listado, de manera que se calcula un STEL calculando: 3 x 25 ppm = 75 ppm.

3 x 25 ppm = 75 ppm.

Límites topes

El límite tope (Ceiling limit, c) es un nivel de exposición que nunca se debe exceder. Sin embargo, no todas las substancias químicas tienen valores de límite tope asignados. Si no se asignó un límite tope a una substancia o a una substancia química, generalmente se recomienda que el nivel de exposición nunca exceda cinco veces el PEL.

Valor umbral límite

Los valores umbrales límites los establece la ACGIH. Estos valores están basados en la mejor información disponible de la experiencia industrial, estudios experimentales con seres humanos, y estudios con animales. La base sobre la que se establece estos valores puede variar de una substancia química a otra. Los TLV sólo son recomendaciones y no se los puede hacer cumplir como ley. Cada año se publica una lista revisada de TLV, lo que los convierte en más actuales que los PEL. Sin embargo, a los efectos crónicos no siempre se les da suficiente consideración al establecer los TLV.

Como con los PEL, los TLV se refieren sólo a las exposiciones por inhalación. No hay directrices para la concentración para exposiciones de la piel. Se deben tomar pasos para evitar el contacto de la piel con las substancias químicas, aún cuando el TLV esté dentro de la norma.

Aún se puede producir la sobreexposición a algunas substancias químicas debido a la absorción de la piel.

Algunas substancias químicas causan efectos adversos en la salud si las exposiciones por períodos breves exceden un cierto nivel. Se establecen límites especiales de exposición para estas substancias químicas. Como se observó anteriormente, los límites topes (c) son niveles de concentración o exposición que nunca se pueden exceder. Valores *inmediatamente peligrosos para la vida o la salud* (IDLH) identifican un nivel de exposición en un ambiente que es muy posible que cause la muerte o graves efectos sobre la salud con exposiciones muy breves.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

Se desarrollaron medidas de control para la exposición para protegerle de la exposición a substancias químicas e incluyen:

- Sustitución
- Controles de ingeniería
- Controles administrativos
- PPE

La sustitución es la medida de control más deseable porque elimina el peligro original. La substancia química se reemplaza con una substancia no peligrosa o menos peligrosa que da el mismo buen resultado.

Los controles de ingeniería reducen o eliminan las exposiciones usando medios mecánicos, como sistemas de ventilación, material acústico y cabinas de control con aire limpio. No eliminan el peligro.

Los controles administrativos reducen las exposiciones a un límite aceptable de dos maneras:

1. Retirando a los trabajadores de la exposición después de un período de tiempo específico. Este método se usa ampliamente en la industria nuclear para reducir las exposiciones a la radiación.

2. Estableciendo normas de trabajo, como no comer, beber ni fumar.

PPE es la medida de control de la exposición menos deseable porque el peligro sigue presente, de manera que la exposición es posible. Sin embargo, también es el método usado más comúnmente en la construcción. PPE incluye respiradores,

© Laborers-AGC, April 2001

guantes, trajes de protección, botas, y otro equipo que se usa para protegerle de las exposiciones. El PPE no es un control de ingeniería.

LISTAS DE INVENTARIO

Se requiere que cada empleador que usa o almacena substancias químicas peligrosas en un lugar de trabajo desarrolle y ponga a disposición una lista de inventario de substancias químicas. Esta lista identifica las substancias potencialmente peligrosas a las que se expone en un lugar de trabajo. El nombre de la substancia química o del producto agregado a la lista de inventario de substancias químicas del empleador debe ser el mismo que el nombre del rótulo del recipiente y sus MSDS correspondientes. De esta manera, usted puede localizar fácilmente cualquier información adicional que necesite para la protección.

La lista de inventario debe estar en el lugar de trabajo y debe estar disponible para que usted la revise. Se la actualiza cada vez que se trae al sitio una substancia química o una substancia nueva, o si ya no se usa una substancia química. En la figura 9-4 se muestra una lista de substancias químicas de muestra.

ESTA COMPAÑÍA, SA
111 CALLE PRINCIPAL
EN CUALQUIER LUGAR, EE.UU. 12345

LISTA DE INVENTARIO DE SUBSTANCIAS QUÍMICAS

Pintura acrílica con base de agua (Lambert)
Imprimación roja para taller de soplado 53-R-101
Sellador Cosmiscoat para pavimento
Pintura azul gris para plataformas 58-F-23 (Mobile Chemical Co.)
Pintura marrón para plataformas 58-D-95 (Mobile Chemical Co.)
Pintura gris océano para plataformas 58-F-14 (Mobile Chemical Co.)
Solvente de alto brillo Duracrylic Extra (PPG Industries)
Resina epoxia E Enton 37-127 (Reichold Chemical)
Endurecedor de resina epoxia E Enton 37-620 (Reichold Chemical)
Solvente de pintura 21-263 (PPG Industries)
Solvente 2 - Propanol (Fisher)
Moldes de plástico de Styrofoam (Dow Chemical)
Solvente de petróleo Varsol 1 (Exxon)
Solvente de petróleo Varsol 18 (Exxon)

Figura 9-4. Una lista de inventario de substancias químicas es un registro impreso de las substancias químicas usadas en el lugar de trabajo.

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

Una hoja de datos de seguridad de los materiales (MSDS) es la fuente primaria de información sobre substancias químicas peligrosas usadas en un sitio de disminución de plomo. Se requiere que los empleadores tengan una MSDS para cada substancia química usada o almacenada en cada lugar de trabajo. Los empleadores deben proporcionar las MSDS a usted o a su representante sindical para que las revisen.

Las MSDS vienen en muchos formatos distintos, pero todas deben contener la misma información básica. La Tabla 9-1 lista la información mínima que debe contener cada MSDS. La Figura 9-5 muestra una MSDS de muestra para el solvente WD-40®.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 9-1. En las MSDS se requiere la información básica sobre substancias químicas peligrosas.

Título de la sección de la MSDS	Información incluida
Identidad del producto e información del fabricante	• Identidad de la substancia química (como en el rótulo) • El nombre y la dirección del fabricante • Números de teléfono de emergencia • Fecha de preparación de la MSDS
Ingredientes peligrosos	• Ingredientes peligrosos • Propiedades de la substancia química • Nombre común y nombre comercial • PEL de OSHA • TLV de ACGIH • Otros límites recomendables
Características químicas y físicas	• Punto de ebullición • Presión y densidad del vapor • Solubilidad en agua • Apariencia y olor • Tasa de evaporación • Punto de fusión
Datos de peligro de incendio y explosión	• Datos de peligro de incendio y explosión • Punto de inflamación • Límites de inflamabilidad • Medios para la extinción • Procedimientos especiales para combatir incendios • Peligros físicos
Datos de reactividad	• Estabilidad de la substancia • Condiciones que se debe evitar • Incompatibilidad con otros materiales • Propiedades de descomposición peligrosa • Productos secundarios asociados
Datos de peligro para la salud	• Peligros agudos (a corto plazo) para la salud • Peligros crónicos (a largo plazo) para la salud • Vías de ingreso • Órganos afectados • Carcinogenicidad (capacidad de causar cáncer) • Signos y síntomas de la exposición • Condiciones médicas agravadas • Procedimientos de emergencia para primeros auxilios
Precauciones para el manejo y el uso seguro	• Precauciones para el manejo seguro • Precauciones para el uso seguro • Procedimientos de contención de derrames • Métodos para desechar residuos • Precauciones para el almacenamiento
Medidas de control	• Medidas de control de la exposición • Controles de ingeniería • Controles administrativos • Prácticas de trabajo • Equipo de protección personal

IDENTIDAD (como se usa en el rótulo y la lista) **WD-40®**	

SECCIÓN 1 Identificación del producto

Nombre del fabricante	**Número de teléfono de emergencia**
Compaña WD-40®	1-800-424-9300 (CHEMTREC)
Dirección	**Número de teléfono para obtener información**
1061 Cudahy Place (92110)	1-619-275-1400
P.O. Box 80607	**Nombre químico:**
San Diego, California	Mezcla orgánica
92138-0607	**Nombre comercial:** Aerosol WD-40

SECCIÓN 2 Ingredientes peligrosos/Información de identidad de componentes peligrosos (Específicos)

		Límite de exposición	
Nombre químico	**Número CAS**	**OSHA/ACGIH**	**%**
Destilados alifáticos del petróleo	8052-41-3	100 ppm PEL	50
Propelente de hidrocarburo A-70	68476-85-7	1000 ppm PEL	25
Aceite con base de petróleo	64742-65-0	5 mg/m^3 TWA (rocío)	>15
Ingredientes no peligrosos			<10

Sección 3 Características físicas y químicas

Punto de ebullición	NA	Tasa de evaporación	No determinada
Densidad del vapor (Aire=1)	Mayor de 1	Presión de vapor	55±5 PSI a 70°F
Solubilidad en agua	Insoluble	Aspecto	Ámbar claro
Gravedad específica (H20 = 1)	0,710 a 70° F	Olor	Olor característico
Porcentaje volátil (volumen)	80%		

SECCIÓN 4 Datos de peligro de incendio y explosión

Punto de inflamación (Método usado)	NA a las latas de aerosol		
Límites de inflamación	(parte propelente)	**LEL** 1,8%	**UEL** 9,5%
Medios de extinción	CO_2, sustancia química seca, espuma		
Procedimientos especiales para combatir incendios	No tiene		
Peligros inusuales de incendio/explosión	EXTREMADAMENTE INFLAMABLE – Aerosol de nivel 3 U.F.C.		

Figura 9-5. Esta figura reproduce la MSDS del WD-40®.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 5 Peligro para la salud/vías de ingreso

Valor umbral límite
TLV más bajo de destilados alifáticos del petróleo (solvente Stoddard) (ACG1H 100 ppm)

Síntomas de la sobreexposición
Inhalación (respiración): Es posible que cause anestesia, dolor de cabeza, mareos, náuseas e irritación de las vías respiratorias superiores.
Contacto con la piel: Puede causar que se seque la piel e irritación.
Contacto con los ojos: Puede causar irritación, rotura y enrojecimiento.
Ingestión (si se ingiere): Puede causar irritación, náuseas, vómitos y diarrea.

Procedimientos de emergencia para primeros auxilios
Ingestión (si se traga): No induzca el vómito, consiga atención médica.
Inhalación (respiración): Mueva la víctima al aire libre. Dé respiración artificial si es necesario. Si la respiración es dificultosa suministre oxígeno.

¡PELIGRO!
Peligro de aspiración: Si se traga puede entrar en los pulmones y puede causar neumonitis química. No provoque el vómito. Llame inmediatamente un médico.

Se sospecha que es un agente carcinógeno
Sí ___ No X NTP, IARC y OSHA determinaron que los componentes en esta mezcla no son carcinógenos.

SECCIÓN 6 Datos de reactividad

Estabilidad:	Estable X	No estable ___
Condiciones que se debe evitar:	NA	
Incompatibilidad:	Materiales oxidantes fuertes	
Productos peligrosos de la descomposición:	La descomposición térmica puede producir monóxido de carbono y/o dióxido de carbono.	
Polimerización peligrosa:	Puede ocurrir ___	No puede ocurrir X

SECCIÓN 7 Procedimientos para derrames o fugas

Procedimientos de respuesta para derrames
Es muy poco probable que haya un derrame de aerosol. Los recipientes con pérdidas se deben colocar en bolsas de plástico o en un balde abierto hasta que se haya disipado la presión.

Método para desechar residuos
No se debe perforar ni incinerar los recipientes de aerosol; entiérrelos en un vertedero de basura. El líquido se debe incinerar o enterrar en un vertedero. Deseche de acuerdo a las normas locales, estatales y federales.

Figura 9-5. Esta figura reproduce la MSDS del WD-40®.

SECCIÓN 8 Información especial de manejo

Ventilación	Suficiente para mantener el vapor de solvente a valores menores que el TLV.
Protección respiratoria	Se recomienda cuando la concentración excede el TLV.
Guantes de protección	Se recomienda para evitar posibles irritaciones de la piel.
Protección para los ojos	Protección aprobada para los ojos para proteger contra el contacto potencial con los ojos, irritación o lesiones.
Otro equipo de protección	No se requiere.

SECCIÓN 9 Precauciones especiales

SECCIÓN 10 Datos de transporte

Por tierra, dentro del país

Descripción:	Producto de consumo
Clase de peligro:	ORM-D
Rótulo requerido:	Producto de consumo (ORM-D)

Por vía aérea, dentro del país

Descripción:	Producto de consumo (productos de gas-aerosol inflamables)
Clase de peligro:	ORM-D
Nº de identificación:	NO TIENE
Rótulo requerido:	Producto de consumo (ORD-D-AIR)

SECCIÓN 11 Información regulatoria

Todos los ingredientes de este producto están listados en el inventario TSCA.

Substancias químicas SARA Title III	Ninguna
Substancias químicas de la Proposición 65 de California:	Ninguna
Cantidad informable CERCLA:	Ninguna
Residuo peligroso RCRA no.:	D001 (Inflamable)

FIRMA: R. Miles CARGO: Director Técnico

FECHA DE REVISIÓN: Octubre de 1993 REEMPLAZA: Agosto de 1992

NA = No aplicable NDA = No hay datos disponibles < = Menor que > = Mayor que

Nosotros creemos que las declaraciones, información técnica y recomendaciones contenidas en la presente son confiables. Sin embargo, los datos se proporcionan sin garantía expresa o implícita. Es responsabilidad del usuario determinar las condiciones de uso seguras de este producto y asumir las pérdidas, daños o gastos directos o consecuentes que surjan de su uso. Antes de usar el producto, lea el rótulo.

Figura 9-5. Esta figura reproduce la MSDS del WD-40®.

© Laborers-AGC, April 2001

RÓTULOS Y LISTAS DE SUBSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

De acuerdo a las normas de OSHA, los fabricantes, importadores, y distribuidores de substancias químicas peligrosas deben rotular todos los productos con información que identifica los peligros específicos de los productos. Los empleadores no pueden retirar estos rótulos. Si un empleador transfiere materiales peligrosos a otro recipiente a ser usado por un empleado durante más de un turno, también se debe rotular el recipiente nuevo. La Figura 9-6 muestra dos ejemplos de rótulos de productos. Los rótulos deben incluir:

- Nombre del producto.
- Nombre, dirección, y número de teléfono del fabricante, importador o proveedor.
- Peligros del producto incluyendo información como:
  - Palabras de aviso de precaución, como avisos o advertencias.
  - Peligros de reactividad del producto. Por ejemplo, ¿se puede mezclar el producto de manera segura con agua?
  - Peligros que el producto presenta para la salud, como carcinógeno o irritante de las vías respiratorias.
  - Órganos que se pueden ver afectados debido a la exposición como los pulmones o los riñones.
  - Medidas para proteger el trabajador, como ventilación adecuada o ropa de protección.
  - Información de primeros auxilios de emergencia. Por ejemplo: *lave las áreas expuestas con agua durante 15 minutos*.

Se debe presentar información sobre los recipientes en la forma de cartel, símbolo o palabra escrita. Las palabras importantes de aviso usadas frecuentemente en rótulos incluyen:

- Precaución: Use con cuidado. Los trabajadores corren algo de riesgo.
- Advertencia: El producto presenta un peligro que uno con un rótulo de precaución.
- Peligro: La categoría más peligrosa. El producto presenta una amenaza potencial seria.

F

2 - Propanol

Guía Fisher Chem AL

Sólo para uso en laboratorios y fabricación, no para medicamentos, alimentos o uso domestico.

Clase 1B
4L

S77798

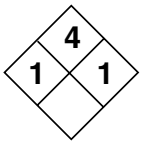
Isopropanol **UN1219**

¡ADVERTENCIAS! PUNTO DE INFLAMACIÓN 59°F. NOCIVO SI SE INHALA. 20.000 ppm, INMEDIATAMENTE PELIGROSO PARA LA VIDA Y LA SALUD. IRRITA LOS OJOS, LA PIEL, Y LAS MEMBRANAS MUCOSAS. IRRITANTE Y ANESTÉSICO. NOCIVO SI SE INGIERE. LA SOBREEXPOSICIÓN PUEDE CAUSAR NARCOSIS, RESPIRACIÓN DEPRIMIDA, ANEMIA, UREMIA, COMA Y MUERTE DEBIDO A LA PARÁLISIS RESPIRATORIA.
ÓRGANOS AFECTADOS: Ojos, membranas mucosas, piel, sistemas respiratorio y nervioso central. No respire los vapores. Mantenga el recipiente cerrado. Use sólo con ventilación adecuada proporcionando escape local o un gabinete de proceso para cumplir con los límites de exposición permisibles o use respiradores recomendados por NIOSH listados en la Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales. Mantenga alejado del calor, las chispas y llamas abiertas. Lávese cuidadosamente después de manipularlo. No lo ingiera. **PRIMEROS AUXILIOS – INHALACIÓN –** Retire a la víctima inmediatamente del área de la exposición lle vándola a un sitio con aire fresco.

CÓDIGO DE SEGURIDAD

Antiparras
Guantes
Delantal

CÓDIGO NFPA



FisherScientific®

711 Forbes Avenue
Pittsburg, PA 15219-4785
(412) 562-8300

ACETONITRILO
CAS NO. 75-05-08 NA-1648 RQ
¡ADVERTENCIA!
INFLAMABLE
ES POSIBLE QUE SEA NOCIVO O FATAL SI SE INGIERE, INHALA, O ABSORBE A TRAVÉS DE LA PIEL.
PUEDE SER IRRITANTE PARA LA PIEL, LOS OJOS Y LAS VÍAS RESPIRATORIAS.
ES POSIBLE QUE LOS EFECTOS TÓXICOS DEMOREN EN PRESENTARSE.

Antes de usar este producto, lea la MSDS que contiene medidas de precaución, instrucciones para el manejo y procedimientos de emergencia.

Mantenga alejado de calor, chispas y llamas. Evite respirar el vapor. Use con ventilación adecuada. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Si no se puede evitar el contacto, use ropa de protección, protección para la cara y guantes. Lávese cuidadosamente después de manejar y antes de comer, beber o fumar. Mantenga el recipiente cerrado.

PRIMEROS AUXILIOS:

Si se ingiere/la víctima está consciente: Haga beber 1 a 3 vasos de agua o leche y PROVOQUE EL VÓMITO. No provoque el vómito si la persona está semiconsciente o inconsciente. CONSIGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

Si entra en los ojos: Enjuague inmediatamente con abundante cantidad de agua durante por lo menos 15 minutos. Se debe separar los párpados de los ojos para asegurar un enjuague completo. Consiga atención médica si persiste la irritación.

Contacto con la piel: Lave el área expuesta completamente con jabón y agua. Quítese la ropa y los zapatos contaminados. Lave la ropa y limpie cuidadosamente los zapatos antes de volver a usarlos. CONSIGA ATENCIÓN MÉDICA.

Si se inhala: Retire a la persona afectada de la fuente de la exposición. Si no respira, administre CPR. Si respira con dificultad, asegúrese de que tenga las vías respiratorias despejadas y se puede suministrar oxígeno. OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

Standard Oil Chemical Company
(216) 586-4141
Cleveland, Ohio, 44114-2375, U.S.A.

Figura 9-6. Estos dos rótulos ilustran la información que se debe incluir en los rótulos de los productos.

© Laborers-AGC, April 2001

Rótulos especiales

Aún cuando la norma no requiere rótulos especiales, los empleadores pueden usarlos cuando se transfieren substancias químicas peligrosas desde recipientes grandes a recipientes más pequeños en el lugar de trabajo. No se puede retirar ni dañar estos rótulos porque proporcionan información importante. La Figura 9-7 muestra un rótulo usado para identificar materiales peligrosos con el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (Hazardous Materials Identification System, *HMIS*). Se lista el nombre del producto y se marcan las casillas correspondientes debajo de los encabezados:

- Órganos afectados y efectos
- Peligros para la salud
- Peligros físicos
- Vía de ingreso

El rótulo en la Figura 9-7 tiene círculos delante de salud, inflamabilidad, reactividad, y equipo de protección. Estos círculos se completan con una letra o un número de las listas de la figura. También se usa la información de las MSDS, rótulos del producto, y rótulos del Departamento de Transporte (Department of Transportation, *DOT*) o Asociación Nacional para la Protección contra los Incendios (National Fire Protection Association, *NFPA*) para completar estos rótulos especiales.

Es posible que haya otros rótulos que proporcionen información sobre peligros en un recipiente de substancias químicas peligrosas. Los dos rótulos más comunes son de NFPA y DOT.

Rótulos de la National Fire Protection Association

El rótulo de la NFPA es un sistema de rótulos de identificación de peligros desarrollado para advertir a los bomberos sobre peligros químicos potenciales en caso de incendio. Actualmente se usa comúnmente y le proporciona información importante.

El rótulo NFPA es un diamante que contiene cuatro cuadrados de distintos colores. Los cuadrados son rojo, azul, amarillo y blancos. Los cuadrados rojo, azul y amarillo tienen una calificación de peligro que va desde 0 a 4, esto indica la gravedad del peligro. El cuadro blanco está reservado para símbolos que representan peligros especiales.

La Figura 9-8 muestra un ejemplo de un rótulo NFPA identifica lo siguiente:

- Designaciones de código de color
- Significado de las categorías de peligro
- Símbolos de peligros especiales

Figura 9-7. Estos son ejemplos de un rótulo HMIS con explicaciones de peligros y protección personal.

© Laborers-AGC, April 2001

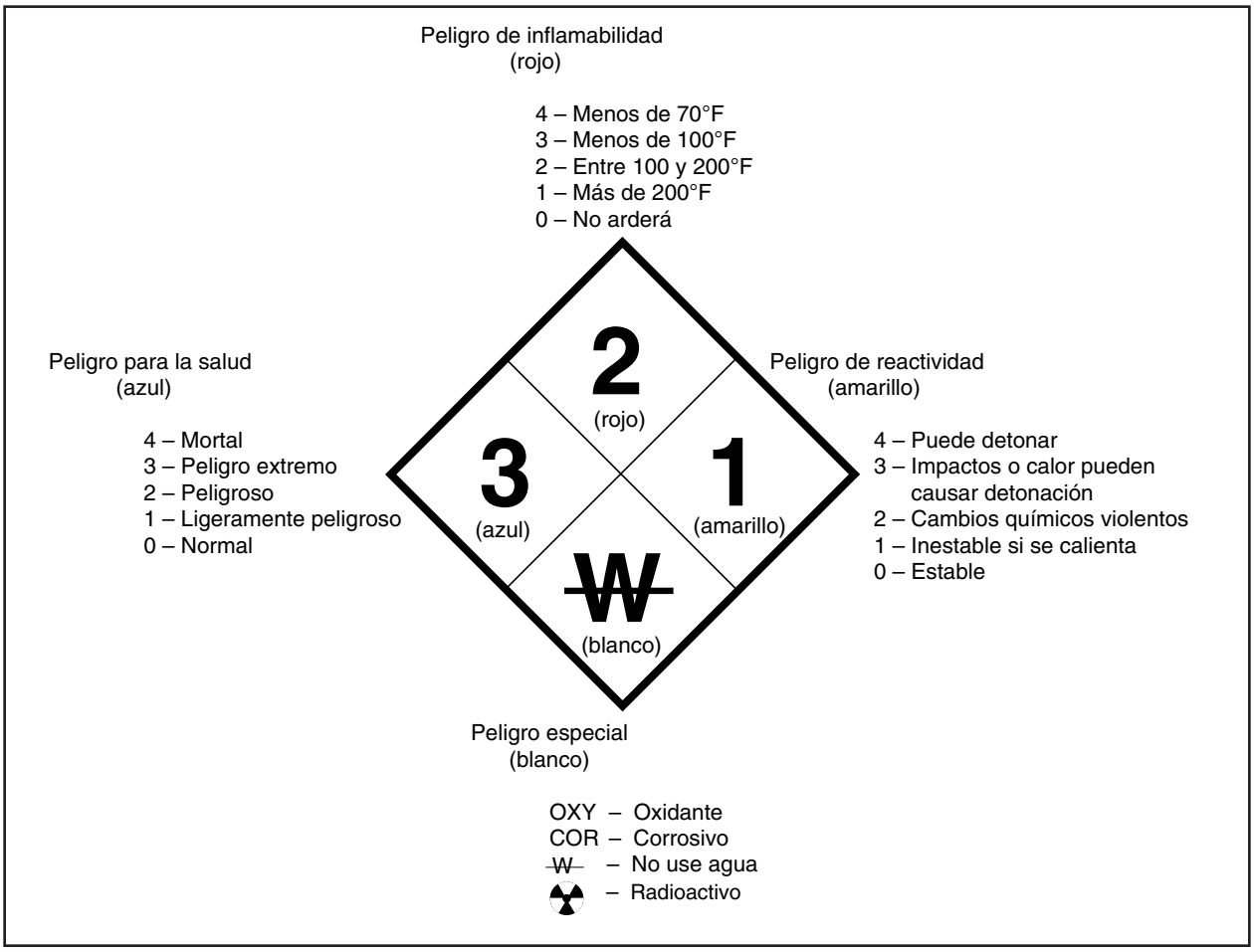


Figura 9-8. Los rótulos NFPA contienen códigos de color e información de peligros..

La Tabla 9-2 es una explicación más detallada de los códigos de color e información sobre la calificación de peligros de NFPA.

Nota: Un rótulo NFPA no cubre efectos crónicos de la salud. Además, no se dan los nombres de la substancia química, del producto y del fabricante.

Tabla 9-2. Esta tabla ilustra los códigos de color de NFPA y la información de las categorías de peligro.

Peligro para la salud Código de color: **AZUL** Los peligros para la salud se indican en el cuadro color azul y se califican desde 0 hasta 4, donde 4 es el nivel más peligroso. Tipo de lesión posible		**Peligro de inflamabilidad** Código de color: **Rojo** Los peligros de incendio se indican en el cuadro color rojo y se califican desde 0 hasta 4, donde 4 es el nivel más peligroso. Susceptibilidad a arder de los materiales		**Peligros reactivos** Código de color: **Amarillo** Los peligros de explosión se indican en el cuadro color amarillo y se califican desde 0 hasta 4, donde 4 es el nivel más peligroso. Susceptibilidad de emitir energía	
4	Extremadamente peligroso (mortal) - una exposición muy breve puede causar la muerte o una lesión importante a largo plazo.	4	Extremadamente inflamable (menos de 73°) – se transforma rápidamente en gas bajo condiciones normales y quema fácilmente.	4	Extremadamente inestable (puede detonar) – bajo condiciones normales, esta substancia química puede explotar o reaccionar violentamente.
3	Altamente peligroso (peligro extremo) – las exposiciones cortas pueden causar lesiones graves pasajeras o posiblemente lesiones a largo plazo.	3	Altamente inflamable (menos de 100°F) – líquido o sólido que se puede incendiar a casi cualquier temperatura común.	3	Inestable (un choque o el calor pueden detonar o explotar) – puede reaccionar con agua, o es posible que requiera que se caliente u otra fuente de inicio fuerte.
2	Moderadamente peligrosos (peligrosos) – la exposición intensa o continua puede causar lesiones pasajeras o posiblemente a largo plazo.	2	Moderadamente combustible (entre 100 y 200°F) – se debe calentar un poco o debe estar en un sitio muy caliente antes de que se pueda incendiar.	2	Inestable (cambios químicos violentos) – puede reaccionar violentamente con agua, o sufrir cambios químicos violentos sin explotar.
1	Ligeramente peligroso (ligeramente peligroso) – la exposición puede causar irritación pero sólo lesiones menores.	1	Ligeramente combustible (a más de 200°F) – se lo debe calentar antes de que se pueda incendiar.	1	Inestable cuando se calienta – normalmente estable, pero se puede convertir en inestable cuando está caliente o bajo presión. Las reacciones con el agua no son violentas.
0	Sin peligro para la salud (normal) – la exposición bajo condiciones de incendio no ofrecería un peligro más allá del de los combustibles comunes.	0	No inflamable o no combustible – no arde.	0	Estable – normalmente estable, incluso en el fuego. No reacciona con el agua.

Departamento de Transporte [Rótulos del Department of Transportation]

El rótulo DOT se usa en recipientes y cajas de materiales peligrosos o productos que se transportan a través de las fronteras de los estados. Estos rótulos son independientes de los que exigen las normas de OSHA. Un rótulo DOT contiene tres tipos de información: color, palabras de peligro, y símbolo del peligro. La Figura 9-9 muestra el rótulo de DOT para una substancia química corrosiva. La combinación de color, peligro y símbolo del peligro otorga una gran cantidad de información sobre los materiales peligrosos. Sin embargo el rótulo DOT no identifica el nombre del producto, el fabricante ni el contenido químico.

© Laborers-AGC, April 2001

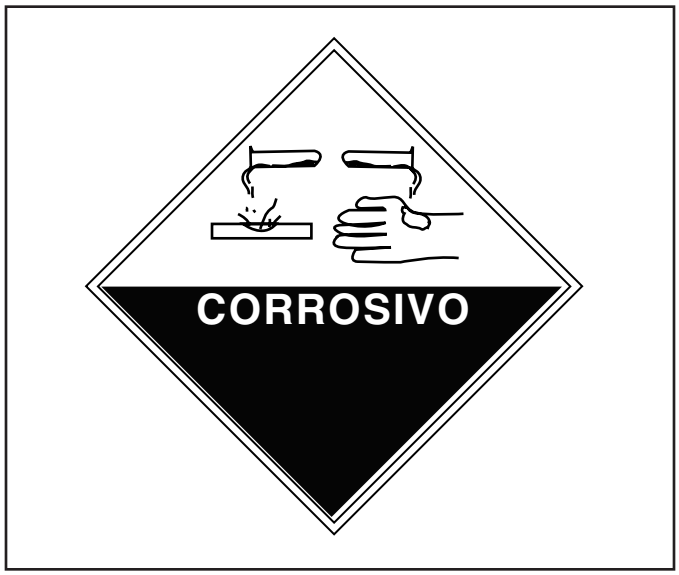


Figura 9-9. Este rótulo DOT para una substancia química corrosiva contiene tres tipos de información.

La Tabla 9-3 lista los fondos con código de color y palabras de peligro usadas en los rótulos DOT. La Figura 9-10 muestra los distintos símbolos de peligro usados en el rótulo.

Al despachar materiales peligrosos, es posible que se indique en los recipientes de transporte la gravedad del peligro. Los peligros se dividen en tres grupos de embalaje:

Embalaje de grupo I - Gran peligro

Embalaje de grupo II - Medianamente peligroso

Embalaje de grupo III - Peligro menor

Tabla 9-3. Los fondos con código de color y las palabras de peligro usadas en los rótulos DOT le ayudan a identificar los materiales o productos peligrosos.

Códigos de color	Palabras de peligro
Naranja	Explosivo Agente para voladuras
Rojo	Inflamable Combustible
Verde	No inflamable
Amarillo	Oxidante Oxígeno Peróxido orgánico
Blanco con franjas rojas	Sólidos inflamables
Amarillo y blanco	Radioactivo
Blanco y negro	Corrosivo
Blanco	Veneno Cloro
Azul	Peligroso cuando está mojado
Especial	Agente biológico

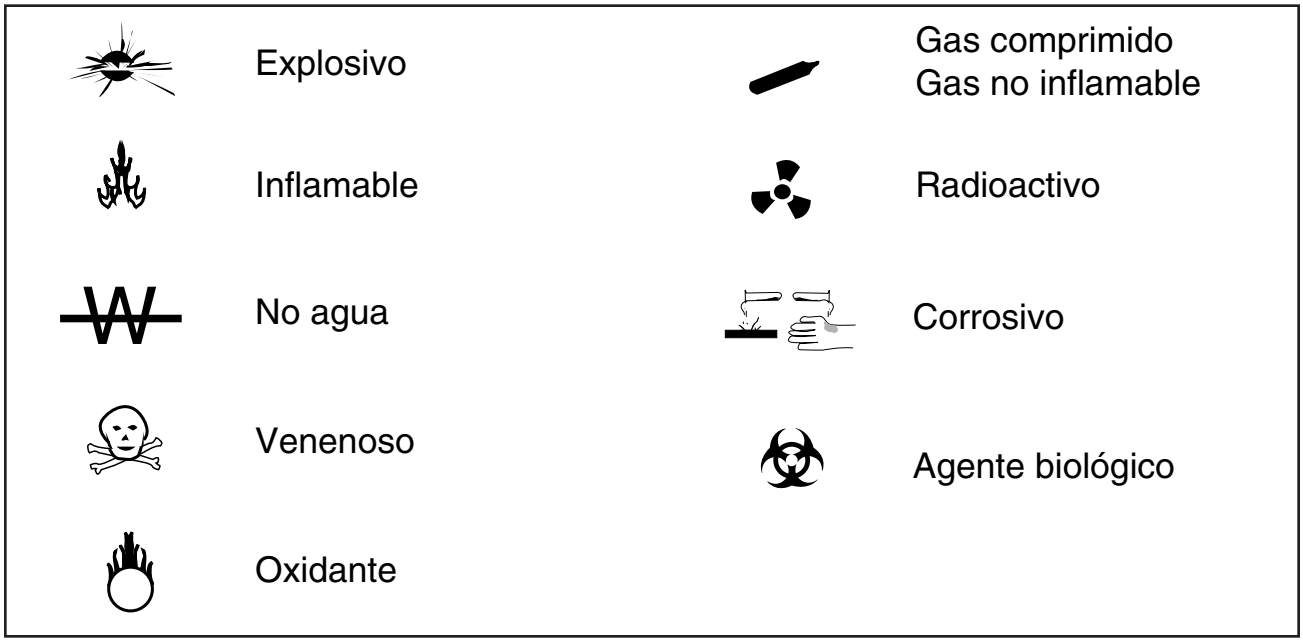


Figura 9-10. Los símbolos de peligro usados en los rótulos DOT le ayudan a identificar los peligros.

© Laborers-AGC, April 2001

SUBSTANCIAS QUÍMICAS USADAS EN LA CONSTRUCCIÓN

Hay muchas substancias químicas peligrosas usadas en la construcción a las cuales es posible que se exponga. La mayoría de estas substancias químicas están agrupadas en categorías generales de peligros similares. Las categorías más comunes de peligros químicos hallados en sitios de construcción incluyen:

- Ácidos, bases, y álcalis
- Adhesivos y selladores
- Limpiadores
- Hormigón
- Combustibles
- Solventes
- Madera

Ácidos, bases y álcalis

Los ácidos y las bases (cáusticos) vienen en varias formas, gases, líquidos y sólidos. Ejemplos de ácidos comunes incluyen el ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido muriático y ácido nítrico. Las bases usadas comúnmente (cáusticas) son lejía (hidróxido de sodio) y potasa (hidróxido de potasio). Ambos ácidos y bases pueden dañar fácilmente la piel y los ojos. La seriedad del daño depende de la fuerza de la substancia química, de la duración del contacto y de las acciones tomadas.

Los ácidos y las bases pueden ser corrosivos dañar cualquier material que tocan. Cuanto más concentrada la substancia química, más peligrosa puede ser. El vinagre es una forma suave de ácido acético y se la puede ingerir o restregar sobre la piel sin causar daño. Sin embargo, una solución concentrada de ácido acético causa quemaduras graves.

Distintos ácidos reaccionan de diferente manera cuando entran en contacto con la piel. Los siguientes son algunos ejemplos:

- Mezclar ácido sulfúrico con agua produce calor. Si el ácido sulfúrico entra en contacto con la piel, reacciona con la humedad de la piel y quema.

- Si se derrama ácido fluorhídrico sobre la piel, es posible que no se dé cuenta. Pero, horas más tarde, el ácido fluorhídrico puede pasar a través de la piel adentro del tejido muscular, causando quemaduras profundas. Estas quemaduras son dolorosas y demoran mucho en curarse. Si son suficientemente graves, pueden causar la muerte.

- Los ácidos pueden dañar el sistema respiratorio cuando se los inhala. Algunos ácidos en gas o vapor reaccionan con la humedad en la nariz y garganta causando irritación o daños a los tejidos. El ácido acético y los vapores de ácido nítrico penetran rápidamente en los pulmones causando daños graves.

En general, las bases se sienten resbaladizas o jabonosas. El jabón se fabrica de una mezcla de una base (lejía) y grasa animal. Las bases concentradas disuelven fácilmente tejidos y pueden causar daño grave a la piel con el contacto. Los gases cáusticos concentrados como el amoníaco pueden dañar la piel, los ojos, la nariz, la boca y los pulmones. Hasta las bases en forma de polvos secos pueden causar daños cuando de las absorbe o inhala, porque reaccionan con la humedad de la piel, los ojos y las vías respiratorias

.

Siga siempre estas normas al trabajar con ácidos y bases:

- Sepa qué substancias químicas se están usando y cuál es su fuerza o concentración.

- Use equipo personal de protección, en la medida que sea necesario.

- En el caso de contacto con la piel o los ojos, enjuague con agua fría durante por lo menos 15 minutos. No restriegue la piel ni los ojos.

- Al mezclar ácidos con agua, agregue siempre el ácido al agua para evitar salpicaduras.

- Mantenga los ácidos y las bases separados. Almacénelos separadamente y limpie rápidamente los derrames. Los ácidos y las bases reaccionan, con frecuencia violentamente, cuando se las mezcla.

El cemento y el mortero son compuestos alcalinos en su forma mojada o seca. Como polvo, pueden dañar la piel y los ojos cuando reaccionan con la humedad del cuerpo. El cemento y el mortero también pueden causar reacciones alérgicas en personas que se han sensibilizado a ellos.

© Laborers-AGC, April 2001

Adhesivos y selladores

Todos los adhesivos y selladores tienen algún tipo de advertencia de peligro en el rótulo. Debido a que las personas los usan en el hogar así como en el trabajo, con frecuencia se toman las advertencias a la ligera o se las ignora. Sin embargo, los adhesivos y selladores son tóxicos debido a sus ingredientes químicamente reactivos, o debido al solvente de la base que permite que se los aplique más fácilmente.

Los adhesivos o selladores que contienen solventes pueden ser inflamables. Otros tipos de adhesivos, como calafateado o adhesivos para madera, pueden irritar la piel y los ojos. Al trabajar con cualquier adhesivo, evite el contacto con los ojos y la piel. Si el rótulo indica que el adhesivo es inflamable, úselo y almacénelo lejos de las fuentes de ignición.

Los epoxies contienen resinas de amina epóxica y endurecedores de poliamida, ambos sensibilizan la piel e irritan las vías respiratorias. La sobreexposición a los epoxies puede causar mareo, somnolencia, náuseas y vómitos. La exposición prolongada o extrema puede dañar los riñones y el hígado.

Es posible que los adhesivos para pisos contengan acrílicos que irritan la piel y causan náuseas, vómitos, dolores de cabeza, asfixia y muerte. Otros adhesivos o selladores contienen derivados del alquitrán de hulla que se sospecha que causan cáncer. Evite respirar durante tiempo prolongado los vapores o el contacto con la piel.

Limpiadores

Los limpiadores contienen ácidos, álcalis, aromáticos, surfactantes, productos derivados del petróleo, amoníaco e hipoclorito. Estos ingredientes pueden hacer que los limpiadores sean irritantes y que sean nocivos si se los ingiere o inhala. Los peligros de los limpiadores incluyen:

- Peligros para la salud (ojos, nariz, garganta, piel e irritación de los pulmones)
- Fuego (algunos limpiadores arden fácilmente)
- Corrosivos (causando lesiones graves a la piel)

Debido a la variedad de limpiadores en uso, hay muchos signos y síntomas de la sobreexposición. Por lo tanto, es importante que los trabajadores lean las MSDS de cada producto para aprender sus signos y síntomas específicos.

Muchos limpiadores industriales son productos comúnmente hallados en la casa, de manera que es posible que subestime los peligros que presentan. Usted se puede proteger contra estas substancias tomando las siguientes acciones:

- Lea los rótulos y siguiendo las precauciones recomendadas.
- Use guantes y protección para los ojos.
- Lávese las manos y la cara completamente antes de comer, beber o fumar.
- No inhale vapores o rocíos.
- No coma, beba ni fume donde haya vapores, rocíos o polvo en el aire.

No mezcle substancias químicas de limpieza a menos que un técnico experto le diga específicamente que lo haga. Algunas substancias químicas pueden convertirse en mortales cuando se las mezcla. Por ejemplo, cuando se mezcla lejía y amoníaco o lejía y un producto para destapar cañerías, se produce gas de cloro. El gas de cloro es tóxico y potencialmente explosivo.

Hormigón

El cemento y la cal, componentes del hormigón, pueden causar efectos adversos en la salud como, por ejemplo, irritación de la piel. Cuanto mayor sea la cantidad de cal en el cemento, más irritará la piel. El cemento que está ligeramente húmedo puede hacer que la piel se endurezca, seque y espese. Con frecuencia la piel se agrieta y puede formar úlceras. Cuando se agrega agua al cemento, produce calor, lo que puede irritar y quemar la piel. El cemento también irrita los ojos, la nariz y la boca. Use la higiene personal correcta y el PPE apropiado para protegerse contra los efectos alcalinos irritantes del cemento.

Cuando se haya curado o endurecido el hormigón, el peligro para la salud de los trabajadores es el polvo, que puede dañar el sistema respiratorio. El polvo se crea al cortar hormigón. Siempre debe tratar de usar agua para controlar la generación de polvo. Así mismo debe usar protección respiratoria apropiada para proteger los pulmones contra el polvo.

© Laborers-AGC, April 2001

Combustibles

El peligro principal presentado por los combustibles es el incendio. Los combustibles son inflamables o combustibles y se los debe manejar con cuidado. Siga estos pasos al manejar combustibles:

- Conozca la ubicación de los extinguidores de incendios, las alarmas de incendios y los procedimientos de evacuación al dispensar o usar combustibles.
- Almacene y transporte siempre el combustible en recipientes de seguridad con cierre automático.
- Almacene la gasolina y el kerosene en recipientes correctamente marcados. No use nunca recipientes de kerosene para el transporte o almacenamiento de gasolina.
- Conecte correctamente a tierra y una los recipientes cuando llene recipientes portátiles con materiales inflamables para evitar la ignición causada por la electricidad estática.
- Use una abrazadera de unión para unir y conectar a tierra recipientes al dispensar combustibles.
- Compruebe que los dispositivos contra chispas estén en su sitio al usar recipientes portátiles.
- Recuerde, si se derrama un recipiente de combustible, los vapores pueden recorrer una distancia hasta llegar a una fuente de ignición resultando en un incendio o una explosión.
- **No** almacene, use, ni dispense combustible cerca de un lugar donde se suelde por arco o donde haya llamas.
- **No** vierta el combustible ni líquidos inflamables desechados por las alcantarillas. Consulte en las MSDS los procedimientos correctos para desechar.

El contacto excesivo de la piel con los combustibles resulta en dermatitis. Los combustibles pueden entrar en el cuerpo a través de la piel y, durante un período largo de tiempo, descomponer los tejidos adiposos y posiblemente acumularse en el cuerpo. La inhalación excesiva de combustibles puede causar depresión del sistema nervioso central y agravar cualquier enfermedad respiratoria existente. La leucemia, un trastorno de la sangre que normalmente causa la muerte, es un efecto secundario potencial de la exposición crónica (a largo plazo) a los combustibles. La ingestión de combustibles posiblemente puede causar envenenamiento y daño de los

pulmones si se aspira dentro de los pulmones al ingerirlos. La exposición aguda a combustibles puede resultar en irritación de la piel, los pulmones y la vía respiratoria.

Usted se puede proteger de estas substancias químicas leyendo los rótulos y siguiendo las precauciones recomendadas. Use guantes y protección para los ojos y evite inhalar los vapores y rocíos. Lávese las manos y la cara cuidadosamente antes de comer, beber o fumar. En las MSDS de los combustibles se incluyen procedimientos específicos de primeros auxilios. En general, si el combustible entra en los ojos, enjuague con agua corriente limpia durante por lo menos 15 minutos, y luego consiga atención médica. Si entra en contacto con la piel, lave el área del contacto.

Solventes

Un solvente es una substancia, normalmente un líquido, que puede disolver otra substancia. En la construcción, los solventes usados más comúnmente son los limpiadores, desengrasadores y diluyentes. Hay dos clases principales de solventes:

1. Solventes acuosos (con base de agua), como ácidos, álcalis y detergentes.

2. Solventes orgánicos (que contienen carbón), como acetona, benceno, espíritus de petróleo, tolueno, tricloroetileno, y aguarrás.

Las dos maneras más comunes en que los solventes entran en el cuerpo son la inhalación (respirar) o la absorción (contacto con la piel). La exposición a solventes con base de agua resulta en efectos sobre la salud como dermatitis e irritación. La exposición excesiva a solventes con base de agua en la forma de rocíos puede causar irritación de la garganta o bronquitis.

Los solventes orgánicos causan efectos más serios sobre la salud, dependiendo del solvente y el nivel de exposición. Todos los solventes orgánicos afectan el sistema nervioso central actuando como depresivos o anestésicos. Los efectos pueden ser desde mareo y dolor de cabeza hasta paro respiratorio y muerte. Si estuvo expuesto a solventes orgánicos, es posible que también experimente:

- Irritación de la nariz, garganta y pulmones
- Daños al hígado, a la sangre, los riñones y el sistema digestivo

© Laborers-AGC, April 2001

Después del contacto con la piel, un solvente orgánico disolverá los aceites de la piel. La piel entonces se seca e irrita, produciendo agrietamiento y salpullidos de la piel. Si un solvente penetra la piel, puede entrar en el flujo sanguíneo y atacar el sistema nervioso central y otros órganos del cuerpo. Como todas las substancias químicas, el efecto que tiene un solvente en un trabajador depende de varios factores:

- La toxicidad de la substancia química
- La duración de la exposición
- El nivel de sensibilidad del cuerpo
- La concentración del solvente

Usted se puede proteger de los peligros de los solventes siguiendo estas sencillas reglas:

- Conozca las substancias químicas que se están usando.
- Use PPE apropiado, como guantes, gafas de seguridad y respiradores para evitar el contacto con la piel, los ojos y los pulmones.
- Asegúrese de que el área de trabajo tenga aire fresco abundante.
- Evite el contacto de la piel con los solventes.
- Lávese con abundante jabón y agua si la piel entra en contacto con el solvente.
- Enjuague con agua corriente durante por lo menos 15 minutos si salpica un solvente en los ojos. Obtenga ayuda médica.

Madera

La preocupación principal con respecto a la madera es la madera tratada a presión. El proceso de tratamiento a presión usa arsénico, cobre, zinc inorgánico, un pesticida o una combinación de estos, en ocasiones llamado CCA (chromated copper arsenate) para proteger la madera contra el deterioro y el ataque de insectos. Se fuerza las sustancias químicas a una gran profundidad en la madera donde permanece durante mucho tiempo. Como resultado de esto, la madera tratada que se acaba de traer del almacén de maderas o que se encuentra en una estructura existente, posiblemente pueda presentar peligros si no se maneja cuidadosamente.

Evite la inhalación de aserrín de madera tratada. Use una máscara para polvo al cortar, burilar, lijar o trabajar con madera tratada. Cuando sea posible haga estas operaciones al aire libre para evitar la acumulación en interiores de aserrín de madera tratada despedido al aire. Evite que quienes estén allí, niños y animales domésticos caminen sobre el aserrín recogido.

Es posible que algunas maderas tratadas parezcan estar húmedas y tengan residuos de las substancias químicas en la superficie. Use guantes al manejar madera recientemente tratada y especialmente al manejar el aserrín de madera recientemente tratada.

Limpie todos los desechos de la construcción de madera y descarte en la recolección ordinaria de residuos. No queme recortes de madera tratada en estufas ni en chimeneas domésticas, ni fuegos abiertos porque es posible que las substancias químicas formen parte del humo y las cenizas. La madera tratada se debe quemar en incineradores comerciales e industriales o en calderas, de acuerdo a las normas estatales y federales. No use madera en circunstancias en las que la madera entrará en contacto directo con alimentos o con fuentes públicas de agua potable.

Se han informado reacciones alérgicas agudas después del contacto con caoba, abedul, haya y otras maderas sin tratar. Estas reacciones incluyen urticarias, irritación de las vías respiratorias e hinchazón generalizada. Para reducir la posibilidad de una reacción de este tipo, use buena higiene personal. Lávese cuidadosamente las manos y la cara. Coma y descanse lejos del área de trabajo. Después de terminar un trabajo, quítese la ropa de trabajo lávela por separado de la ropa que no es de trabajo. Dúchese cuidadosamente para eliminar los materiales que hicieron contacto con la piel.

PELIGROS TÍPICOS DE LA CONSTRUCCIÓN

La Tabla 9-4 proporciona una revisión de las substancias típicas peligrosas usadas en la construcción. Las substancias peligrosas se disponen por clases con información sobre cada clase resumida en la tabla. La tabla cubre las siguientes áreas:

- Clase – grupo de substancias similares usadas para el mismo propósito, como abrasivos o combustibles.

- Ejemplos – identifica ejemplos de las substancias comúnmente usadas en cada clase.

© Laborers-AGC, April 2001

- Vías de ingreso – identifica cómo entra en el cuerpo una substancia particular. Las vías de ingreso incluyen:

  - Inhalación (respirar)
  - Ingestión (tragar)
  - Absorción (piel)
  - Contacto con la piel o los ojos

- Peligros del contacto – describe los peligros que representa una substancia peligrosa para usted, como explosivo, inflamable, o gas comprimido.

- Peligros para la salud – explica los efectos sobre la salud de que tiene una substancia si usted se expone a ella. Los ejemplos incluyen irritantes para la piel, carcinógenos e infecciosos.

- Órganos afectados – identifican los órganos del cuerpo afectados por la exposición a substancias peligrosas.

- Cómo se detecta – una guía general para reconocer este grupo de substancias. Por ejemplo, los combustibles normalmente son líquidos que tienen un olor característico que es fácil de reconocer.

- Tipos de protección – le proporciona algunas directrices generales para protegerlo de la exposición como respiradores y ventilación para proteger sus pulmones. Denota cuando se puede transferir una substancia desde el aire o las manos a los alimentos, a la bebida o a los materiales para fumar.

Use esta tabla como una revisión general de la información sobre substancias químicas peligrosas. Revise **siempre** las MSDS de las substancias peligrosas usadas en el lugar de trabajo, especialmente cuando se usa por primera vez una substancia química. Es posible que la información de las MSDS sea distinta de la información de la tabla. Siga las MSDS.

Hay muchas substancias químicas peligrosas usadas en la construcción. Otras ocupaciones de la construcción se ven expuestas a algunas de estas substancias químicas. Sin embargo, es posible que los trabajadores de la construcción se vean expuestos a todos.

Tabla 9-4. Debiera familiarizarse con las categorías típicas de substancias peligrosas usadas en la construcción.

CLASE	EJEMPLOS	VÍAS DE INGRESO	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS PARA LA SALUD	ÓRGANOS AFECTADOS	CÓMO SE DETECTA	TIPOS DE PROTECCIÓN
Abrasivos	Bandas, discos y ruedas abrasivas. Sílice. Soplado abrasivo.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	Lesiones físicas a la piel y los ojos.	Daño a la piel, los ojos, y los pulmones. Enfermedad crónica de los pulmones. Cáncer, si se disminuye revestimientos de metales de aleación de níquel o cromo o asbesto.	Pulmones, ojos y piel.	Polvo en el aire.	Ventilación. Respiradores. Protección de los ojos. Escudos faciales. Guantes.
Sustancias adhesivas y solventes	Calafateado, epoxia, cemento plástico, adhesivos para piso, cianoacrilatos, cola blanca, sellador	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos. Ingestión.	Combustible. Inflamable. de uretano.	Daños a la piel, los ojos y los pulmones. Sensibilizadores de la piel. Efectos en el sistema nervioso. Irritante de la membrana mucosa. Cáncer. Tóxico.	Pulmones, riñones, hígado, ojos, piel, sistemas nerviosos centrales y periféricos.	Olor. Recipiente. Normalmente líquidos.	Ventilación. Respiradores. Guantes. Protección para los ojos. Higiene personal.
Asbesto	Aislamiento para tuberías, vigas, techos.	Inhalación.	No tiene.	Daños a los pulmones. Cáncer.	Pulmones.	Desconocido. Aislamiento, normalmente viejo y que se desmenuza fácilmente.	Las normas de OSHA requieren capacitación. Llame a un encargado si se sospecha la existencia de asbesto.
Productos de asfalto	Asfalto, brea, reducción, betún, creosota.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos. Ingestion.	Combustible. Inflamable.	Daños a la piel, ojos, pulmones. Cáncer. Irritante. Tóxico.	Pulmones, hígado, ojos, riñones, piel, cerebro, vejiga, sistema nervioso central.	Olor. Es posible que los vapores estén calientes. Sólido o líquido.	Higiene personal. Ventilación. Overoles. Respiradores. Guantes. Protección para los ojos.
Materiales biológicos	Agua cloacal, materia fecal, tétanos, rabia.	Inhalación. Ingestión. Contacto con la piel.	No tiene.	Infecciones localizadas de la piel. Enfermedades infecciosas.	Piel. Cuerpo en general, depende de una enfermedad específica.	Área de trabajo. Animales al limpiar el sitio.	Higiene personal. Guantes. Respirador. Inmunización contra el tétanos.
Limpiadores	Blanqueo, limpiadores de drenajes y vidrio, germicidas, pulimento para metal, quitamanchas, rocíos limpiadores.	Inhalación. Ingestión. Contacto con la piel y los ojos.	Inflamable.. Reactivo.	Irritante de los ojos, nariz, garganta, piel y pulmones. Corrosivo. Daños a la piel, ojos y pulmones.	Pulmones, ojos, piel.	Olor. Sólidos o líquidos.	Higiene personal. Guantes. Ventilación. Protección para los ojos. Respiradores.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 9-4. Debiera familiarizarse con las categorías típicas de substancias peligrosas usadas en la construcción.

CLASE	EJEMPLOS	VÍAS DE INGRESO	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS PARA LA SALUD	ÓRGANOS AFECTADOS	CÓMO SE DETECTA	TIPOS DE PROTECCIÓN
Revestimientos	Impermeabilización contra agua, anticorrosión, epoxias, lustre, barniz, ceras, rocíos limpiadores, preservativos para madera, acabados para pisos.	Inhalación. Ingestión. Contacto con la piel y los ojos. Absorción a través de la piel.	Inflamable. Combustible.	Irritante de los ojos, piel, nariz, pulmones, garganta. Tóxico. Cáncer. Sistema nervioso. Daña los órganos reproductores. Fertilidad reducida. Defectos de nacimiento. Daño a la médula ósea.	Piel, ojos, pulmones. Sistema nervioso. Órganos reproductores. Sangre.	Olor. Recipiente. Líquidos.	Higiene personal. Guantes. Ventilación. Protección de los ojos. Respiradores.
Combustibles	Combustible diesel, gasolina, propano, kerosene.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos. Ingestión.	Inflamable. Combustible.	Daño a la piel, ojos y pulmones. Tóxico si se ingiere. Sistema nervioso central. Irritante. Cáncer.	Piel, ojos, pulmones. Sistema nervioso central. Sangre.	Olor. Líquidos. Apariencia.	Higiene personal. Guantes. Ventilación. Protección para los ojos. Recipientes aprobados. Conecte a tierra y una entre ellos al llenar.
Gases (comprimidos)	Acetileno, oxígeno, hidrógeno, freón, amoníaco, LPG (gas propano líquido), propano, nitrógeno.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	Inflamable. Combustible. Oxidante. Gas comprimido.	Corrosivo. Irritante. Daño a los ojos y pulmones. Asfixiante. Ataques al corazón (freón). Tóxico.	Piel, ojos, pulmones. Sistema nervioso central. Corazón.	Olor (algo). Cilindro de gas comprimido Rótulo en el cilindro.	Maneje, use y almacene correctamente. No respire los gases. Use conexiones, equipo y procedimientos.
Gases (no comprimidos)	Monóxido de carbono, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono.	Inhalación.	Inflamable.	Asfixiante. Tóxico a altamente tóxico.	Pulmones. Sangre. Sistema nervioso central.	Olor. Sulfuro de hidrógeno: huevos podridos. Otros gases: ninguno.	Compruebe los espacios confinados para determinar si hay oxígeno, otros gases y vapores antes de entrar. Ventilación.
Aislamiento (no de asbesto)	Espuma, grafito, fibra de vidrio, inswool, rockwool, vermiculita, kaowool.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	No tiene.	Irritante. Daños a los pulmones y ojos. Irritante de la piel.	Piel, ojos, pulmones.	Paquete. Área de aplicación. Sólidos fibrosos o espumas.	Ventilación, guantes. Camisas de mangas largas. Respiradores. Protección para los ojos. Overoles. Higiene personal, incluyendo duchas.
Lubricantes	Aceites, grasas, aceites de corte.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	Combustible. Inflamable.	Irritante de los pulmones, la piel y los ojos. Cáncer.	Piel, ojos, pulmones.	Apariencia. Recipiente. El líquido normalmente es espeso.	Guantes. Ventilación. Protección para los ojos. Higiene personal.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 9-4. Debiera familiarizarse con las categorías típicas de substancias peligrosas usadas en la construcción.

CLASE	EJEMPLOS	VÍAS DE INGRESO	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS PARA LA SALUD	ÓRGANOS AFECTADOS	CÓMO SE DETECTA	TIPOS DE PROTECCIÓN
Mampostería	Ladrillo, hormigón, cal, mortero, ácido muriático, ladrillos refractarios, arena (sílice), gunita refractaria..	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	No tiene.	Irritación de la piel, ojos y los pulmones. Daños a los pulmones. Corrosivo para los pulmones, la piel, los ojos y las membranas mucosas (ácido muriático).	Piel, ojos, pulmones.	Apariencia física. Polvo: corte, esparcido, etc. Sólido excepto el ácido muriático.	Guantes. Protección para los ojos. Higiene personal. Gafas químicas al usar ácidos.
Metales	Cadmio, metal galvanizado, metal de babbitt, plomo, níquel, manganeso, zinc, cromo.	Inhalación. Ingestión.	No como metal sólido. Muchos polvos de metales son explosivos.	Irritante para los pulmones. Daño a los pulmones. Cáncer. Tóxico. Altamente tóxico (vapor de cadmio y polvo).	Pulmones. Sangre. Sistema nervioso central.	Apariencia. Sólidos. Con frecuencia revestido en otros metales o en aleaciones con otros metales.	Higiene personal. Protección para los ojos. Ventilación. Respiradores.
Productos de pintura	Esmalte, látex, solventes, lacas, imprimadores, quitaesmaltes, quitapinturas, limpiadores, aguarrás.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	Combustible. Inflamable.	Debido al amplio rango de materiales peligrosos en estos productos, los peligros para la salud van desde irritaciones de la piel hasta coma o convulsiones y cáncer. Lea las MSDS para **cada** producto.	Posiblemente afecte todos los órganos del cuerpo. Consulte las MSDS de los productos.	Apariencia. Olor. Líquido o pasta.	Ventilación. Respiradores. Guantes. Protección para los ojos. Higiene personal. Ropa de protección.
Pesticidas Herbicidas Fungicidas	Baygon, DDVP, diazinon, paratión y muchos otros.	Inhalación. Ingestión. Absorción de la piel.	Combustible. Inflamable. Explosivo.	Tóxico a altamente tóxico. Irritante.	Plumones. Sangre. Sistema nervioso central. Piel.	El recipiente debe tener un rótulo de EPA. Líquidos o polvos.	Higiene personal. Respiradores. Protección para los ojos. Ventilación. Ropa de protección. Use cuidado adicional al mezclar y diluir concentrados.
Materiales Radioactivos y Lásers	Instrumentos láser para densidad de suelo o asfalto (fuente de radiación).	Contacto con la piel y los ojos. Inhalación.	No tiene.	Lásers: daños a los ojos o la piel. Radiación: daños a la piel, los pulmones, y los órganos internos. Cáncer.	Piel, ojos, pulmones. Órganos internos.	Rótulos de advertencia en instrumentos que usan lásers o materiales radioactivos.	No maneje, use ni dé servicio a equipo a menos que esté capacitado para hacerlo. Evite la exposición de los ojos a los haces de láser y use la protección correspondiente para los ojos.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 9-4. Debiera familiarizarse con las categorías típicas de substancias peligrosas usadas en la construcción.

CLASE	EJEMPLOS	VÍAS DE INGRESO	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS PARA LA SALUD	ÓRGANOS AFECTADOS	CÓMO SE DETECTA	TIPOS DE PROTECCIÓN
Solventes	Acetona, cetona, hexano, tolueno, xileno, metil etil alcohol, espíritus de petróleo, solventes clorados.	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos. Ingestión.	Combustible. Inflamable.	Tóxico. Cáncer. Irritante. Daño a la piel.	Ojos, pulmones, piel e hígado. Sistema nervioso central. Riñones. Neuropatía periférica. Membranas mucosas.	Olor. Líquidos.	Ventilación. Respiradores. Ropa de protección. Guantes. Protección. para los ojos. Higiene personal.
Soldadura Soldadura con estaño Soldadura con metal no ferroso Corte	Electrodos, soldaduras, fundentes, plomo, metales, gases comprimidos (consulte la lista de más arriba).	Inhalación. Contacto con la piel y los ojos.	Gases comprimidos. eléctricas y térmicas.	Vapores de tóxicos a muy tóxicos. Daños a los ojos, piel y pulmones. Cáncer irritante.	Ojos, piel, pulmones, hígado. Sistema nervioso central. Sangre.	Apariencia. Sólidos. Pastas (fundentes).	Ventilación. Protección especial para los ojos. Respiradores. Ropa de protección. Higiene personal.
Productos de madera	Polvo de aserrín, madera tratada a presión, haya, caoba.	Inhalación. Contacto con la piel. Absorción de la piel. Ingestión.	Combustible.	Sensibilización. Reacciones alérgicas a algunas maderas. Tóxico.	Piel, pulmones. **PRECAUCIÓN:** Es posible que varios órganos del cuerpo se vean afectados por los productos usados para tratar madera. Evite la exposición al aserrín al cortar madera.	Apariencia. La madera tratada a presión puede tener color cuando es fresca.	Ventilación. Guantes. Protección para los ojos. Higiene personal. Respiradores.

Notas:

1. Esta revisión de los peligros típicos o de los materiales peligrosos típicos usados en la construcción es un repaso general. Es posible que no sea exacta para el **producto específico** que se está usando en el lugar de trabajo, o puede ser un producto nuevo con peligros diferentes de los otros incluidos en esa clase general. Se debe revisar la MSDS de **cada producto**, especialmente antes de usar un producto por primera vez.
2. Gran parte de esta información se adoptó de Construction Industry Partnership for Protection a través de la cortesía del Construction Advancement Program of Western Pennsylvania, auspiciado por la Master Builders Association of Western Pennsylvania, Inc.
3. Consulte en el glosario las definiciones de las palabras presentadas en esta tabla.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 9 – HOJA DE TAREAS

1. Defina los siguientes términos o palabras:

Controles administrativos

_____

_____

Controles de ingeniería

_____

_____

Sustitución

_____

_____

Promedio ponderado de tiempo

_____

_____

2. Identifique las siguientes siglas:

ACGIH _____

DOT _____

IDLH _____

MSDS _____

NFPA _____

NIOSH _____

PEL _____

TWA _____

3. Mencione los requisitos del programa escrito de la Norma de Comunicación de Peligros (Hazard Communication Standard).

4. Mencione la información básica que se debe cubrir en el programa de instrucción del empleador para la comunicación de peligros.

5. Mencione la información que debe proporcionar un empleador a cada trabajador.

6. Mencione las medidas de control de la exposición que protegen de la exposición a los trabajadores.

© Laborers-AGC, April 2001

7. Demuestre cómo usar las MSDS respondiendo a las siguientes preguntas. (Use la Figura 9-5, MSDS de muestra.)

a. ¿Cuál es el nombre del producto? _____

b. Mencione los componentes peligrosos de este producto.

_____

_____

c. ¿Este producto es más liviano que el aire?

_____ Sí _____ No

d. ¿Qué apariencia y olor tiene este producto? _____

e. ¿Cuál es el punto de inflamación de este producto? _____

f. ¿Es inflamable o combustible este producto? _____

g. ¿Cuál es el medio de extinción para este producto? _____

h. ¿Contiene componentes carcinógenos este producto?

_____ Sí _____ No

i. ¿Se requiere protección respiratoria al usar este producto?

_____ Sí _____ No

j. ¿Qué otro PPE se debe usar con este producto? _____

_____

_____

k. ¿Qué precauciones especiales se debe tomar al usar este producto?

_____

_____

_____

l. ¿Cuándo se revisó esta MSDS? _____

m. ¿Cuál es el número de teléfono de emergencia para este producto?

_____

n. ¿Se dio información sobre emergencias y primeros auxilios?

_____ Sí _____ No

8. Liste la información que se tiene que proporcionar en un rótulo estándar.

_____

_____

_____

9. Liste los tres tipos básicos de sistemas de rotulación.

_____

_____

_____

10. Demuestre cómo leer un rótulo contestando las siguientes preguntas. (Use cualquiera de los rótulos de la Figura 9-6.)

a. ¿Cuál es el nombre del producto?

_____

b. ¿Quién lo fabrica?

_____

c. ¿Cuál es el peligro físico de este producto?

_____

_____

d. ¿Cuáles son los peligros para la salud?

_____

_____

e. ¿Cuáles son los órganos afectados?

_____

_____

f. ¿Cuáles son las recomendaciones para el manejo seguro?

_____

_____

g. ¿Qué medidas se deben usar para limitar la exposición del trabajador?

_____

© Laborers-AGC, April 2001

h. ¿Cuál es la información de primeros auxilios dada?

_____

_____

11. Complete las preguntas siguientes usando la tabla. La tabla describe la exposición de un trabajador durante un solo turno de trabajo en un sitio de disminución de plomo.

¿Cuál es el TWA de este trabajador para este día en particular?

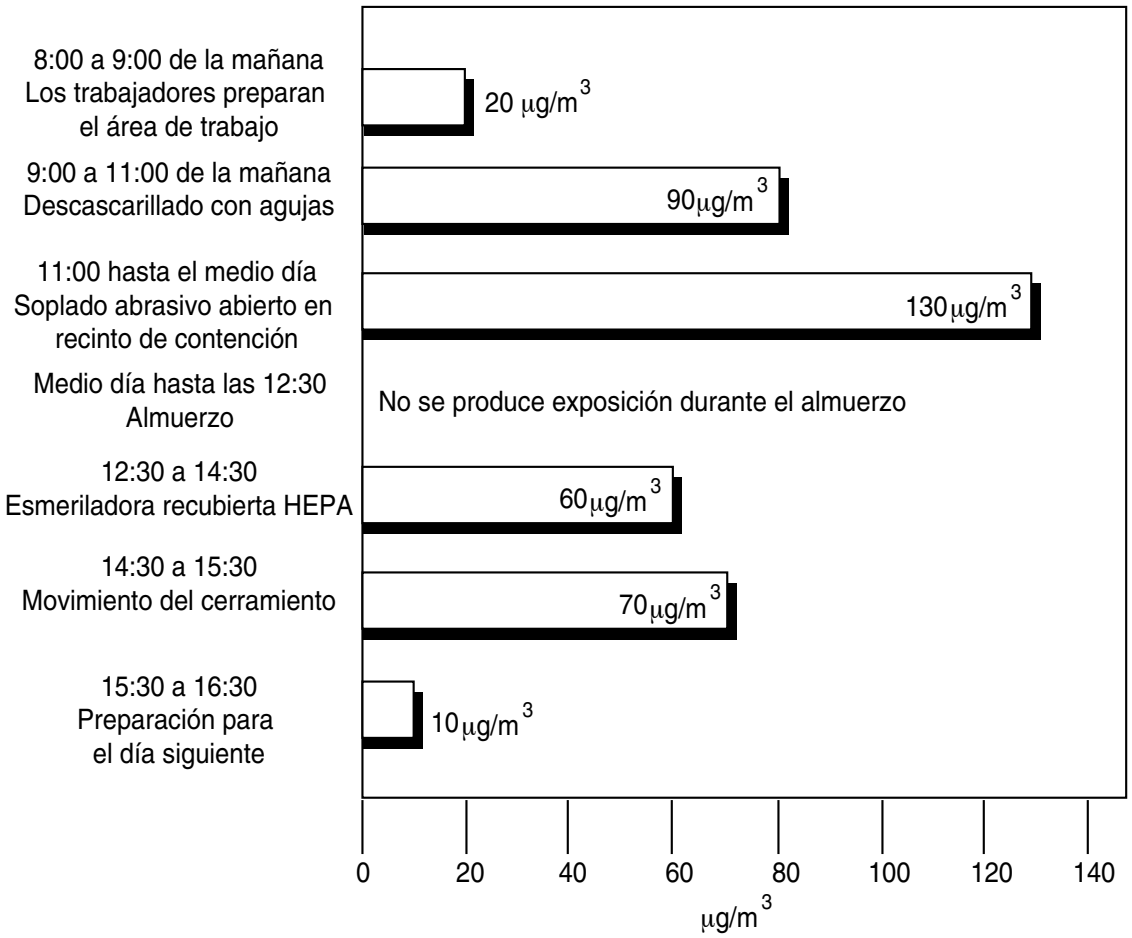
_____

Identifique la exposición del trabajador dado que el PEL para el plomo es 50 μg/m^3

_____

Identifique la exposición del trabajador si el PEL para el plomo se bajó a 70 μg/m^3

_____



© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección

10

Title

DERECHOS LEGALES DE LOS TRABAJADORES

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 10, usted podrá:

1. Mencionar diez derechos legales que tienen los trabajadores de acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud Laboral de 1970 (Occupational Safety and Health Act of 1970).

2. Mencionar siete responsabilidades que tienen los trabajadores de acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud Laboral de 1970.

3. Mencionar siete pasos que deben seguir los trabajadores si se les castiga por ejercer cualquier derecho legal de OSHA.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

LA LEY DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL DE 1970

La Ley de Seguridad y Salud Laboral de 1970 *(OSHAct)* es el estatuto de protección del trabajo más importante para la salud y seguridad en el lugar de trabajo. La Administración de Seguridad y Salud Laboral *(Occupational Safety and Health Administration, OSHA)* alienta a los empleadores y a los trabajadores a trabajar juntos para que se puedan reducir los peligros en el lugar de trabajo. Esta ley fue creada por OSHA dentro del Ministerio de Trabajo (Department of Labor).

Planes estatales

OSHA permite que los estados asuman la responsabilidad de hacer cumplir los asuntos de seguridad y salud en el trabajo adoptando un plan estatal. Por lo menos, los planes estatales deben ser tan estrictos como las protecciones, reglas y normas de OSHA. OSHA también otorga a los estados el derecho de conducir inspecciones y de participar en actividades de hacer cumplir los planes. En la publicación "Sus Derechos en el Lugar de Trabajo" *(Your Workplace Rights)* de OSHA hay una lista de agencies estatales con planes estatales.

Los estados que tienen sus propios planes de seguridad y salud laborales generalmente tienen las mismas responsabilidades y derechos que los estados que cumplen con las normas federales de OSHA.

Responsabilidades de individuos

De acuerdo a la norma de la construcción de OSHA, la administración, las personas competentes designadas y los trabajadores deben seguir ciertas reglas para asegurar la seguridad en el sitio de la construcción.

Administración

Bajo la norma de la construcción de OSHA, un miembro con antigüedad de la administración debe iniciar un programa de seguridad y salud por escrito del sitio y designar una persona competente para mantener el programa como lo requiere la norma 29 CFR 1926.1101.

Empleadores

Bajo la norma de la construcción de OSHA, todos los empleadores, contratistas y subcontratistas deben mantener un programa de seguridad y salud por escrito del sitio de trabajo designando personas competentes para que ejecuten el programa de seguridad y salud del sitio de trabajo.

Los empleadores infringen las normas de OSHA si no designan personas competentes para implementar los requisitos del programa de seguridad y salud del sitio de trabajo.

A continuación indicamos un extracto de la Ley de OSHA:

"Sec. 5(a) Cada empleador:

(1) Debe proporcionar a cada uno de sus empleados: empleo y un lugar de empleo que esté libre de peligros reconocidos que estén causando o que posiblemente causen la muerte o lesiones físicas graves a sus empleados;

(2) Debe cumplir con las normas de seguridad y salud promulgadas bajo esta ley."

Persona competente

De cuerdo a la norma de OSHA se define una *persona competente* como una persona que es capaz de identificar peligros y que tiene la autoridad para tomar rápidamente medidas de corrección para eliminarlas. La persona competente tiene un papel clave en la supervisión de la seguridad en el trabajo. La persona designada como persona competente deben tener autoridad administrativa para evitar y corregir condiciones peligrosas.

¿Qué queremos decir cuando nos referimos a una persona competente de acuerdo a la norma de OSHA?

En cualquier lugar de trabajo, es posible que haya muchas personas experimentadas que son muy diestras en realizar las tareas de su trabajo. En idioma corriente, es posible que se describa a estas personas como competentes para hacer sus trabajos.

De acuerdo a las normas de la construcción de OSHA, sin embargo, las palabras *persona competente* tienen un significado especial. La persona competente es capaz de identificar peligros existentes y que se pueden predecir en las inmediaciones o condiciones de trabajo que no son sanitarias, riesgosas o peligrosas para los empleados, y que tiene autoridad para tomar rápidamente medidas correctivas para eliminarlos.

En otras palabras, la persona competente designada en un sitio de construcción debe ser una persona que conoce los temas de seguridad y salud y que tiene autoridad para corregir peligros. Por lo tanto, la persona competente designada por la administración tiene un papel central en hacer que el sitio de trabajo sea seguro.

Las normas de la construcción de OSHA requieren específicamente que la persona competente conduzca inspecciones frecuentes y regulares del sitio de trabajo, materiales, y equipo, y que tome acciones cuando se encuentra una violación de la seguridad. En muchos casos, la persona competente será la persona que tiene la responsabilidad general de conducir el programa de seguridad y salud del sitio de trabajo.

© Laborers-AGC, April 2001

Para cumplir con las normas de OSHA para los sitios de construcción, cada empleador debe designar a una persona competente para que sea responsable de conducir estas partes importantes del programa de seguridad y salud del sitio de trabajo. A menos que los empleadores designen a una persona competente para implementar el programa de más arriba, no habrán cumplido con su responsabilidad de proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable y violarán las normas de OSHA.

Empleados

Aunque los empleados no son citados por OSHA por infracciones de sus responsabilidades, tienen responsabilidades según la Ley de OSHA. A continuación indicamos un extracto de la Ley de OSHA:

> "Sec. 5(b) Todos los empleados deben cumplir con normas de seguridad y salud laborales y todas las reglas, normas y órdenes emitidas de acuerdo a esta ley que son aplicables a sus propias acciones y conducta."

De acuerdo a la norma de la construcción de OSHA, los empleados son responsables de:

- Leer el cartel de OSHA en el sitio del trabajo.
- Cumplir con todas las normas de OSHA aplicables.
- Seguir todas las reglas y normas de seguridad y salud del empleador, y usar los equipos de protección personal (PPE) requeridos en el trabajo.
- Informar condiciones peligrosas a los supervisores.
- Informar al empleador la existencia de cualquier lesión o enfermedad relacionada con el trabajo y obtener rápidamente tratamiento.
- Cooperar con el oficial de Cumplimiento de OSHA que realiza la inspección de las condiciones de salud y seguridad en el lugar de trabajo.
- Ejercitar sus derechos de acuerdo a la OSHAct de manera responsable.

Aún cuando OSHA no cita a los empleados por las violaciones de sus responsabilidades, todos los empleados "deben cumplir con todas las normas y reglas de seguridad y salud laborales y todas las reglas, normas y órdenes emitidas bajo la ley" que son aplicables.

DERECHOS LEGALES DE LOS TRABAJADORES

Bajo la norma de la construcción de OSHA, es posible que los trabajadores tengan muchos derechos legales en el sitio de trabajo. Algunos de estos derechos están listados más abajo. Los trabajadores tienen el derecho a:

- Tener un representante de los empleados
- Revisar las normas y las reglas
- Obtener acceso a registros médicos y de exposición
- Pedir información de peligros para la seguridad y la salud
- Revisar el registro y resumen de lesiones laborales (Formulario 200)
- Pedir una inspección de OSHA
- Ayudar al oficial de cumplimiento de OSHA
- Observar el monitoreo y examinar los resultados
- Refrutar el período de disminución
- Llamar al Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral *(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)*
- Tener conocimiento de las variaciones de la norma
- Informar peligros inminentes
- Rechazar trabajo peligroso
- Informar los peligros para la seguridad y la salud
- Ejercer sus derechos de OSHA
- Presentar una queja por discriminación

La siguiente es una breve explicación de estos derechos.

Representante de los empleados

Los trabajadores tienen el derecho de tener una persona (representante de los empleados) para representarlos con varios temas relacionados con la salud y la seguridad. Por ejemplo, bajo la Sección 8(e) de OSHAct, un representante de los trabajadores (representante de los empleados) tiene el derecho de acompañar a un oficial de cumplimento de OSHA durante la recorrida de inspección.

Generalmente, a los representantes de los empleados los elige el sindicato o los trabajadores. Bajo ninguna circunstancia elige el empleador los representantes de los trabajadores. Si los trabajadores están representados por más de un sindicato, cada sindicato puede seleccionar un representante de los empleados. Normalmente, el representante de los empleados de cada sindicato no acompaña al inspector durante toda la inspección. El representante de los empleados del sindicato sólo se une a la inspección cuando el oficial de cumplimiento de OSHA inspecciona el área donde trabajan los miembros del sindicato.

Revisar las normas y las reglas

Los trabajadores (o los representantes de los empleados) tienen el derecho de revisar las reglas, normas y requisitos correspondientes con respecto a la disminución de plomo. El empleador debe tener copias disponibles en el lugar de trabajo.

© Laborers-AGC, April 2001

Obtener acceso a registros médicos y de exposición

Los trabajadores tienen derecho de tener acceso a sus propios registros médicos y de exposición.

Los empleadores deben informar a los empleados de la existencia, ubicación y disponibilidad de sus registros médicos y de exposición (de substancias tóxicas y agentes físicos nocivos) cuando los trabajadores comienzan el empleo y después por lo menos una vez por año.

Si un empleador piensa abandonar la ocupación y ningún empleador sucesor recibirá y mantendrá los registros médicos y de exposición, el empleador debe notificar a los trabajadores actuales afectados sus derechos de acceder a los registros por lo menos tres meses antes de que el empleador cese el trabajo.

Pedir información sobre peligros para la seguridad y salud

Los trabajadores (o los representantes del empleador) tienen el derecho a pedir información para el empleador sobre peligros de la seguridad y la salud en el lugar de trabajo. Esto permite que los trabajadores tomen las precauciones de seguridad correctas y que sigan los procedimientos apropiados cuando se produce un accidente o una exposición a substancias tóxicas.

Revisar el registro y el resumen de lesiones laborales (Formulario 200)

Los trabajadores (o los representantes de los empleados) tienen el derecho de revisar el registro y el resumen de lesiones laborales (Formulario 200) de OSHA. Los empleadores con diez o más trabajadores deben registrar y mantener los registros de todas las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo si resultaron en:

- Muerte
- Días de trabajo perdidos
- Restricción de trabajo
- Pérdida del conocimiento
- Transferencia a otro trabajo
- Tratamiento médico (que no sea de primeros auxilios)

Pedir una inspección de OSHA

Trabajadores (o el representante de los empleados) tienen derecho a pedir que OSHA conduzca una inspección cuando sospechan que existen condiciones peligrosas en el lugar de trabajo o cuando existan posibles violaciones de las normas.

OSHA alienta a los empleadores y empleados a que trabajen juntos para eliminar los peligros para la salud en el lugar de trabajo. Si existe un posible peligro, los trabajadores deben discutir los problemas de seguridad y salud con su empleador, otros trabajadores y los representantes sindicales para corregir el problema. Como última medida, si no se corrige un peligro, el trabajador debe llamar a la oficina de OSHA más cercana. Si el director de OSHA de la oficina decide que hace falta una inspección, se puede pedir una inspección si el trabajador quiere

presentar una queja. Un oficial de cumplimiento de OSHA conduce una inspección exhaustiva de todo el lugar de trabajo o una inspección parcial que comprende ciertas áreas o aspectos de la operación. (Al oficial de cumplimiento de OSHA también se le llama inspector, o un Compliance Safety and Health Officer *[CSHO]*.)

Los trabajadores (o el representante de los empleados) tienen el derecho de pedir una entrevista informal si no se hace una inspección o no se emite una citación.

Después de una inspección de OSHA

Después de la inspección se efectúa una reunión final. Durante esta reunión el oficial de cumplimiento de OSHA consulta con el empleador y el representante de los empleados para hablar de los peligros encontrados. (Si no es posible hacer una reunión conjunta, el oficial de cumplimiento de OSHA se reúne con el empleador y el trabajador individualmente y a pedido, proporciona un resumen por escrito). Durante la conferencia, es posible que el representante del empleado pregunte cosas como:

- ¿Qué peligros existen en el lugar de trabajo?
- ¿Qué se va a hacer para corregir los peligros?
- ¿Cuánto tiempo va a demorar corregir los peligros?
- ¿Hay otros hechos sobre la historia de las condiciones de salud y seguridad en el lugar de trabajo?

Confidencialidad

OSHA guardará la confidencialidad del nombre del trabajador que pidió la inspección si lo pide el trabajador.

Ayudar al oficial de cumplimiento de OSHA

Los trabajadores (o el representante de los empleados) tienen el derecho de ayudar al oficial de cumplimiento de OSHA y se le alienta a que lo hagan:

- Respondiendo a las preguntas del oficial de cumplimiento, especialmente cuando un representante de los empleados no acompañó al inspector durante la recorrida de inspección.
- Señalando peligros.
- Describiendo accidentes o enfermedades relacionadas con accidentes.
- Describiendo quejas relacionadas a peligros de trabajadores pasados.
- Informando al oficial de cumplimiento si las condiciones de trabajo no eran normales durante la inspección de OSHA.

© Laborers-AGC, April 2001

Los empleados (o los representantes de los mismos) tienen el derecho de hablar en privado y confidencialmente con el oficial de cumplimiento aún cuando un representante de los empleados autorizado haya acompañado al oficial de cumplimiento de OSHA durante el recorrido de inspección.

Observar el monitoreo y examinar los resultados

Los trabajadores (o el representante de los trabajadores) tienen el derecho de observar las pruebas y examinar los registros de los resultados. Si los niveles de exposición son mayores que el límite establecido por la norma, el empleador debe informar a sus trabajadores cómo se reducirá la exposición.

Si en el lugar de trabajo hay peligros para la salud presentes, es posible que un higienista industrial (IH) haga una inspección sanitaria especial de OSHA. Es posible que el oficial de cumplimiento de OSHA tome muestras para medir niveles de polvo, ruido, vapores y otros materiales peligrosos en el lugar de trabajo. El oficial de cumplimiento recoge información sobre los esfuerzos hechos por el empleador para controlar los peligros para la salud, y obtiene los resultados de cualquier prueba que haya realizado el empleador. OSHA proporciona al representante de los empleados los resultados de las mediciones.

Refutar el período de disminución

Los trabajadores (o el representante de los empleados) tienen el derecho de refutar (o de objetar) el tiempo permitido por OSHA para corregir un peligro, aún cuando el empleador acepta o está de acuerdo con el período de disminución de OSHA.

Para refutar el período de disminución, los trabajadores (o el representante de los empleados) debe refutar por escrito al Director de Área de OSHA dentro de 15 días siguientes a la fecha en que el empleador recibió y publicó la citación.

Confidencialidad

Los trabajadores tienen el derecho a que se retengan sus nombres de su empleador si se presenta una queja por escrito y firmada a OSHA.

La Comisión Revisora de Seguridad y Salud Ocupacionales (Occupational Safety and Health Review Comisión) revisa la refutación y determina la decisión final. (La Comisión Revisora de Seguridad y Salud Ocupacionales (Occupational Safety and Health Review Comisión) no es parte de ni está conectada con el Departamento de trabajo (Department of Labor). Esta Comisión es una agencia independiente).

Llamar al Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)

Los trabajadores (o el representante de los empleados) tienen el derecho de llamar a NIOSH para obtener información gratis sobre los peligros potenciales de las substancias en el lugar de trabajo. En algunas situaciones, NIOSH puede visitar un sitio de trabajo para evaluar los peligros posibles para la salud. La dirección de NIOSH es:

National Institute for Occupational Safety and Health
Centers for Disease Control
1600 Clifton Road N.E.
Atlanta, Georgia 30333

Confidencialidad

NIOSH mantendrá la confidencialidad del nombre de la persona si se le pide que lo haga.

Tener conocimiento de las variaciones de la norma

Los trabajadores (o los representantes del empleado) tienen el derecho a saber si su empleador pide una variación de una norma de OSHA. Además, los trabajadores (o los representantes de los empleados) tienen el derecho de atestiguar durante la vista y apelar la decisión final. Los empleadores deben notificar a sus trabajadores cuando han pedido una variación.

Informar peligros inminentes

Muchas personas creen que sólo los peligros de seguridad que pueden causar accidentes se pueden considerar peligros inminentes. Sin embargo, es importante recordar que los peligros para la salud también pueden causar peligro inminente, como cuando un trabajador se encuentra con concentraciones de gases, vapores o líquidos tóxicos o materiales radioactivos. La exposición a ciertas substancias tóxicas o vapores, polvos o gases peligrosos puede causar daño físico irreversible, abreviar la vida, o reducir el rendimiento físico o mental. En algunos casos, OSHA puede considerar que dichos peligros para la salud causan un peligro inmediato, aún si el daño potencial no es algo que se pueda observar inmediatamente.

La urgencia de los peligros inminentes para la seguridad normalmente es obvia porque los trabajadores pueden ver la posibilidad de lesiones directas. Sin embargo, a veces, no es claro que un peligro para la salud es urgente, porque la idea comúnmente aceptada es que muchos peligros para la salud causan enfermedad sólo después de largos períodos de tiempo. Sin embargo, hay estudios científicos que indican que el daño al cuerpo, como en el caso del proceso canceroso, puede comenzar con una sola exposición. En el caso de un peligro inminente concerniente a un peligro para la salud, se tiene el derecho de rechazar un trabajo peligroso. Esto, también, está sujeto a las limitaciones generales de la norma de OSHA que requiere que los trabajadores tomen pasos para corregir el problema, cuando sea posible, a través de canales normales.

© Laborers-AGC, April 2001

Informes de peligros inminentes reciben la mayor prioridad para las inspecciones de OSHA. Si el oficial de cumplimiento de OSHA encuentra un peligro inminente durante la inspección, el empleador debe:

- Corregir la condición peligrosa
- Retirar del área a los trabajadores en peligro

Si el empleador se niega a cumplir, OSHA puede apelar a la Corte Federal Distrital más cercana para pedir una orden que exija al empleador eliminar el peligro.

Una vez terminada la investigación y antes de que el oficial de cumplimiento de OSHA abandone el lugar de trabajo, se debe informar sobre el peligro a todos los trabajadores.

Si OSHA no puede inspeccionar dentro de un día laboral después de haber recibido el informe, el director del área llama al empleador para pedir que se corrija el problema y que se retire a todos los trabajadores del peligro. Luego, se efectúa la inspección en otra fecha para asegurar que se haya eliminado el peligro inminente.

Cómo deben responder los trabajadores a un peligro inmediato

Si un peligro para la salud o la seguridad causa un riesgo inminente de lesiones graves o muerte para todos los trabajadores, los trabajadores deben:

- Informar inmediatamente al supervisor
- Pedir que se corrijan las condiciones
- Informar al supervisor que no se debe exponer a ningún trabajador al peligro hasta que se lo haya eliminado

Si los empleadores no toman los pasos apropiados para eliminar el peligro, los trabajadores deben llamar a una de estas oficinas:

- La oficina de OSHA más cercana. OSHA debe estar listada bajo "Departamento de Trabajo de los EE.UU. (U.S. Government Department of Labor) en la guía telefónica. Si los trabajadores viven en uno de los 25 estados o territorios que operan su propio programa de OSHA, el listado se debe encontrar bajo un encabezado del gobierno estatal como Departamento de Trabajo (Department of Labor) o Departamento de Industria (Department of Industry).

- Autoridad estatal de seguridad y salud laboral de los empleados.

Cuando los trabajadores llaman a OSHA o a la autoridad de seguridad y salud laboral, ellos deben:

- Explicar los hechos – Ser específicos e identificar peligros.

- Dar su nombre, dirección y número de teléfono.

Confidencialidad

Los trabajadores tienen derecho a que se retengan sus nombres de su empleador si se presenta una queja por escrito y firmada a OSHA.

Rechazar trabajo peligroso

OSHA protege a los trabajadores que se despide del trabajo como medida disciplinaria por negarse a hacer un trabajo debido a inminentes peligros de seguridad y salud, siempre que:

- Los trabajadores traten de obtener un remedio del supervisor.
- No hay tiempo suficiente para que se corrija la condición peligrosa presentando una queja a OSHA.

La norma de OSHA 29 CFR 1977.12(b)(2) declara que un trabajador puede negarse a hacer un trabajo cuando el trabajo presente un riesgo de muerte o lesión grave. Sin embargo, la condición que causa la aprensión del trabajador de muerte o lesión debe ser de tal tipo que una persona razonable concluiría que hay un peligro real de muerte o lesión grave enfrentando al trabajador, y que no hay tiempo suficiente, debido a la urgencia de la situación, de eliminar el peligro mediante canales de cumplimiento establecidos por la ley. Además, el trabajador debe haber tratado de corregir la condición peligrosa llamando al empleador.

La Junta Nacional de Relaciones Laborales *(National Labor Relations Board, NLRB)* también debe proteger a los trabajadores si se niegan a hacer trabajos peligrosos en cooperación con otros trabajadores. OSHA y NLRB cooperan en los casos de negación de trabajar relacionados a peligros de la salud y la seguridad. Los trabajadores pueden llamar a OSHA o NLRB para discutir el caso.

La siguiente es una pequeña parte de la Ley Nacional de Relaciones Laborales, (National Labor Relations Act) (Sección 7):

> "No de debe interpretar que nada en este capítulo requiere que un empleado individual preste trabajo o servicios sin su consentimiento, ni nada en este capítulo se debe interpretar que hacer que la renuncia a su trabajo por parte de un empleado individual sea un acto ilegal; ninguna corte debe iniciar un proceso para forzar el desempeño de un empleado individual de tal trabajo o servicio, sin su consentimiento; ni se considerará un paro bajo este capítulo la renuncia del trabajo de empleados y empleadores de buena fe debido a condiciones anormalmente peligrosas para el trabajo en el lugar de empleo de dicho empleado o empleados."

© Laborers-AGC, April 2001

Informar la existencia de peligros para la seguridad o salud

De acuerdo con la ley de OSHA, los empleadores no pueden castigar, discriminar, despedir, bajar de categoría ni penalizar legalmente a los trabajadores por:

- Informar sobre peligros de seguridad o salud a OSHA
- Quejarse sobre peligros de seguridad o salud al empleador
- Pedir una inspección de OSHA.
- Participar en actividades de seguridad y salud sindicales

Si los trabajadores creen que se los castiga ilegalmente (por ejemplo, despide), se espera que normalmente presente su queja a OSHA dentro de 30 días. OSHA puede tomar las medidas correspondientes, como ir a la corte para forzar al empleador a volver a dar su trabajo, ingresos y beneficios a un trabajador. Los trabajadores no son responsables de pagar honorarios legales.

A continuación indicamos un extracto de 29 CFR 1977:

"Discriminación contra empleados que ejercitan sus derechos de acuerdo a la ley, 29 CFR 1977.12 (1983)

Sección 1977.12 Ejercicio de cualquier derecho otorgado por la Ley.

(a) Además de proteger a los empleados que presentan quejas, instauran procedimientos o atestiguan en procedimientos de acuerdo o relacionados a la ley, la sección 11(c) también protege a los empleados contra la discriminación que ocurre debido al ejercicio 'de cualquier derecho otorgado por esta ley'. Ciertos derechos se proporcionan explícitamente en la ley: por ejemplo, hay un derecho a participar como una parte en el cumplimiento de las medidas (sec. 10). Existen algunos otros derechos debido a la implicación necesaria. Por ejemplo, los empleados pueden pedir información de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales(Occupational Safety and Health Administration, OSHA); estos pedidos constituirían el ejercicio de un derecho otorgado por la ley. De la misma manera, no se puede discriminar posteriormente contra los empleados entrevistados por agentes de la Secretaría durante el curso de las inspecciones o investigaciones debido a su cooperación.

(b)(1) Por otra parte, la revisión de la Ley y el examen de la historia legislativa muestra que, en general, no hay ningún derecho concedido por la ley, que permitiría que un empleado se retire del trabajo debido a condiciones potencialmente no seguras en el lugar de trabajo. Las condiciones peligrosas que pueden violar la ley serán corregidas ordinariamente por el empleador, una vez que se las trae a su atención. Si no se logran las correcciones, o si existe una disputa sobre la existencia de peligros, el empleado normalmente tendrá una oportunidad de pedir una inspección del lugar de trabajo de acuerdo a la sección 8(f) de la ley, o de buscar la ayuda de otras agencias públicas que tienen responsabilidades de la seguridad y la salud en el campo. Bajo dichas circunstancias, por lo tanto,

un empleador normalmente no estaría en violación de la sección 11(c) al tomar una acción para disciplinar un empleado por negarse a realizar actividades normales de su trabajo debido a supuestos peligros de seguridad o salud.

(b)(2) Sin embargo, pueden surgir ocasiones en las que un empleado se enfrente con la opción de no realizar tareas asignadas o someterse a lesiones o muerte a raíz de condiciones peligrosas en el lugar de trabajo. Si el empleado, sin tener una alternativa razonable, se niega en buena fe a exponerse a las condiciones peligrosas, estaría protegido contra la discriminación subsiguiente. La condición que causa la aprensión de muerte o lesiones del empleado debe ser de tal tipo que una persona razonable, bajo las circunstancia que entonces confrontaban al empleado, concluiría que hay un peligro real de muerte o lesiones serias y que el tiempo es insuficiente, debido a la urgencia de la situación, para eliminar el peligro mediante los canales regulares de cumplimiento de la ley. Además, en dichas circunstancias, el empleador, donde sea posible, también debe haber buscado de su empleador, y debe haber sido capaz de obtener, una corrección de la condición peligrosa."

Ejercitar los derechos de OSHA

La Sección (11)(c) de la Norma de la Construcción de OSHA se escribió para proteger a los trabajadores contra la discriminación o castigos por ejercitar sus derechos de OSHA, como:

- Quejarse a su empleador sobre la seguridad del trabajo o las condiciones de la salud.
- Discutir temas de salud o seguridad con otros trabajadores.
- Participar en actividades sindicales concernientes a temas de seguridad y salud.
- Participar actividades de comités de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.
- Presentar quejas sobre la salud o seguridad.
- Presentar una queja a OSHA, agencia estatales, departamentos locales de salud e incendios o cualquier otro ente del gobierno sobre peligros de la salud o seguridad en el lugar de trabajo.
- Participar en inspecciones de OSHA.
- Atestiguar ante cualquier panel, agencia o corte sobre peligros en el trabajo.
- Presentar quejas (11)(c).
- Proporcionar evidencia relacionada con las quejas (11)(c).

© Laborers-AGC, April 2001

- Rechazarse a realizar tareas peligrosas, pero sólo bajo ciertas condiciones.

Bajo la Sección (11)(c), los empleadores no pueden hacer lo siguiente si los trabajadores ejercitan sus derechos de OSHA:

- Despedir o degradar trabajadores
- Asignar trabajadores a tareas o turnos no deseables
- Retirar la antigüedad de los trabajadores
- Negar ascensos de los trabajadores
- Negar a los trabajadores los beneficios que se han ganado (por ejemplo, días por enfermedad, tiempo de vacaciones)
- Espiar a los trabajadores
- Acosar a los trabajadores
- Crear listas negras para compartir con otros empleadores
- Tratar de cortar el crédito de los empleados con bancos o cajas de crédito

A continuación indicamos un extracto de la Ley de OSHA:

"(11)(c)(1) Ninguna persona debe despedir ni de ninguna manera discriminar contra cualquier empleado porque dicho empleado ha presentado una queja o ha instituido o causó la institución de cualquier procedimiento bajo o relacionado con esta ley o ha atestiguado o está por atestiguar en cualquier procedimiento de este tipo o debido al ejercicio de dicho empleado de parte suya o de otros de cualquier derecho otorgado por esta ley.

(11)(c)(2) Cualquier empleado que cree que se le ha despedido o que se ha discriminado de otra manera en contra suyo por parte de una persona en violación de esta subsección puede, dentro de treinta días después de que ocurra esta violación, presentar una queja a la secretaría aduciendo dicha discriminación. Después de recibir dicha queja, la secretaria se encargará de que se haga la investigación que considere necesaria. Si, basándose en dicha investigación, la secretaría determina que se ha violado las provisiones de esta subsección, iniciará una acción en cualquier corte de distrito de los EE.UU. correspondiente contra dicha persona. En cualquiera de estas acciones las cortes de distrito de los EE.UU. deben tener jurisdicción, para causas que muestren que contengan las violaciones del párrafo (1) de esta subsección y ordene todo el alivio que sea necesario incluyendo volver a contratar o reincorporar al empleado a su cargo anterior con pago de los salarios perdidos.

(11)(c)(3) Dentro de 90 días de haber recibido una queja presentada bajo la subsección, la secretaría notificará su determinación a la persona que presentó la queja de acuerdo al párrafo 2 de esta subsección."

OSHA sólo puede proteger a los trabajadores contra castigos si éste resulta que los trabajadores ejerciten sus derechos de OSHA. OSHA no puede proteger a los trabajadores si sólo se los disciplina por negarse a cumplir con las normas de OSHA o normas de salud y seguridad válidas establecidas por su empleador. Si los trabajadores no están seguros si se han violado sus derechos de OSHA, deben llamar a OSHA inmediatamente.

Los trabajadores que quieran protestar por discriminación o castigos no relacionados a sus derechos de OSHA, deben llamar a sus sindicatos o a la agencia gubernamental correspondiente.

Presentar una queja por discriminación

Los trabajadores (o el representante de los empleados) tienen el derecho de presentar una queja por discriminación de la Sección 11(c) si:

- Se los está castigando por ejercer sus derechos.
- Se están negando a trabajar cuando se enfrentan a un peligro inminente de muerte o lesiones graves.
- No hay tiempo suficiente para que OSHA inspeccione el lugar de trabajo, o presente una queja de represalia de la Sección 405 bajo la Ley de Ayuda para el Transporte de superficie *(Surface Transportation Assistance Act, STAA)*.

Si los trabajadores creen que se ha discriminado contra ellos o se les ha castigado por ejercitar un derecho legal, ellos deben:

- Iniciar una queja dentro de 30 días del castigo. No hacerlo podría poner en peligro la queja. (Es mejor iniciar cuando los hechos están frescos en la mente del trabajador.)
- Registrar los nombres (incluyendo testigos) y direcciones de las personas involucradas.
- Explicar lo que pasó, y cuando y dónde ocurrió el incidente.
- Guardar todos los documentos relevantes, cartas, boletas, etc.
- Registrar cualquier otra información importante.
- Llamar personalmente a OSHA, o por carta o teléfono.
- Presente una queja en la oficina del área más cercana de OSHA. (Los trabajadores no tienen que completar formularios. Un representante de OSHA completa el formulario. Las quejas pueden ser presentadas por trabajadores o por el representante de los empleados.)

© Laborers-AGC, April 2001

COMPENSACIÓN

En algunas instancias, es posible que se compense a los trabajadores por lesiones relacionadas al plomo o por enfermedades.

Compensación de los trabajadores

La compensación de los trabajadores relacionada a la disminución del plomo puede presentar varios problemas distintos. Si los trabajadores sufren una lesión traumática, el sistema de compensaciones de los trabajadores del estado en el que se lesionan los trabajadores maneja la reclamación de la misma manera que si la lesión hubiera ocurrido en un sitio de construcción normal. Sin embargo, si los trabajadores sufren de una enfermedad debido a la exposición a substancias en el sitio de trabajo de disminución de plomo, están cubiertos por las provisiones MRP de 29 CFR 1926.62.

La Federación Americana del Trabajo y el Congreso de Organizaciones Industriales (American Federation of Labor and Congress of Industrial Organizations, AFL-CIO) ha recopilado una lista de las leyes de compensación de trabajadores estatales, y los diferentes beneficios y limitaciones de estado a estado. Esto puede ser una buena referencia para usar cuando hay dudas.

Acciones por lesiones personales (Toxic Tort)

La mayoría de las lesiones y enfermedades sufridas por los trabajadores en el trabajo sólo se compensan a través de las reclamaciones de compensación de los trabajadores. Los empleadores generalmente están protegidos contra cualquier otra acción legal tomada por los trabajadores (pero no necesariamente por sus familias, si sufren debido a la exposición del trabajador).

A veces, las acciones de los empleadores son tan irresponsables que las cortes otorgarán inmunización por daños y perjuicios a trabajadores por lesiones además de los beneficios de la compensación de los trabajadores. Estos casos contra empleadores son muy difíciles de probar. Sin embargo, en aquellas situaciones en las que los empleadores actuaron de una manera calculada para dañar a los trabajadores, algunos estados han permitido una recuperación de lesiones personales.

Mientras que los empleadores tienen la exclusividad de la protección de la compensación de los trabajadores, en algunos casos, se puede demandar por daños a los fabricantes de productos que lesionan a trabajadores si se puede demostrar que los productos fueron la causa de la enfermedad o lesiones de los trabajadores, y que los fabricantes no advirtieron correctamente a los trabajadores que podrían ocurrir daños debido a la exposición al producto. Durante los últimos años, los juicios más conocidos son los que entablaron los trabajadores contra los fabricantes de materiales de asbesto por las enfermedades causadas por el asbesto.

Se debe entender claramente que casi toda enfermedad o lesión del lugar de trabajo cae bajo las leyes estatales de compensación de los trabajadores, la dificultad de probar la causalidad hace que los casos de terceras partes sean mucho menos seguros. En el caso de la exposición a substancias tóxicas, la prueba de una relación casual con frecuencia comprende estudios científicos muy extensos.

EL PAPEL DE LOS SINDICATOS Y DE OSHA

Los sindicatos y OSHA ayudan a proteger los derechos legales de los trabajadores.

Sindicatos

Los sindicatos mayormente están gobernados por el acuerdo de negociación colectiva. Muchos acuerdos de negociación colectiva proporcionan protecciones detalladas para la salud y seguridad dentro del contrato, comités de salud y seguridad, y con frecuencia procedimientos de queja para temas de la salud y la seguridad. Si hay problemas de salud y seguridad en el lugar de trabajo, los trabajadores deben primero llamar al agente comercial del sindicato. Si no hay un sindicato, los trabajadores deben familiarizarse con sus derechos legales de acuerdo a OSHA y otros estatutos, y estar preparados para llamar a las agencias correspondientes cuando surge un problema.

OSHA

OSHA protege a los trabajadores de castigos y discriminación si se viola cualquiera de sus derechos legales. El director de la oficina de área de OSHA más cercana revisa la queja y decide si OSHA debe investigar. Si OSHA decide que hace falta una investigación, un oficial de cumplimiento o un inspector de OSHA conduce la investigación.

RESPONSABILIDAD POR LA SALUD Y LA SEGURIDAD

La responsabilidad de la salud y la seguridad de empleadores, trabajadores y sindicatos es la siguiente:

Empleadores

En la mayoría de los casos, los empleadores son responsables de la salud y seguridad de los trabajadores en el sitio de trabajo. Por lo tanto, los empleadores son los responsables principales de las lesiones o enfermedades de los trabajadores que resulten de acciones que ellos han tomado o de acciones que han tomado sus trabajadores en el sitio de trabajo.

Trabajadores

A los trabajadores normalmente se los mantienen inmunes de la responsabilidad a terceros porque se considera que están actuando de parte del empleador con respecto a actividades en el sitio de trabajo. Además, los trabajadores generalmente no tienen

© Laborers-AGC, April 2001

los recursos económicos que harían que sea viable llevarlos a juicio. Sin embargo, la inmunidad tiene límites. Los actos deliberados que conducen a daño pueden constituir una responsabilidad civil y criminal de los trabajadores que cometen estos actos.

Sindicatos

Tradicionalmente, no se consideró responsables a los sindicatos por las acciones de los empleadores y trabajadores. Aún cuando los sindicatos participaron en comités de salud y seguridad durante el proceso de las negociaciones colectivas, los empleadores tienen la decisión final para las actividades laborales.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 10 – HOJA DE TAREA

1. Mencione diez derechos legales que tienen los trabajadores de acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud Laboral de 1970.

2. Mencione siete responsabilidades que tienen los trabajadores de acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud Laboral de 1970.

3. Mencione siete pasos que deben seguir los trabajadores si se los castiga por ejercitar cualquier derecho legal de OSHA.

© Laborers-AGC, April 2001

LEAD ABATEMENT WORKER

Sección
11

Title
MÉTODOS DE DISMINUCIÓN EN ESTRUCTURAS DE ACERO

OBJETIVOS DEL ESTUDIANTE

Después de completar la Sección 11, usted podrá:

1. Definir los siguientes términos:

   Substitución
   Modificación del proceso/equipo
   Aislamiento y ventilación
   Controles administrativos

2. Mencionar cinco métodos abrasivos de disminución de plomo.

3. Mencionar cuatro métodos mojados de eliminación para la disminución de plomo.

4. Mencionar otros cinco métodos de disminución de plomo.

5. Mencionar dos métodos de controles administrativos.

6. Explicar porqué soldar o quemar acero pintado con plomo expone a los trabajadores a niveles elevados de plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

© Laborers-AGC, April 2001

INTRODUCCIÓN

Esta sección trata los métodos de disminución y proporciona conocimiento general sobre las actividades de construcción relacionadas con las estructuras de acero, puentes y demolición que pueden causar exposición al plomo. Así mismo, miraremos a los controles de ingeniería y a las prácticas de trabajo que se pueden usar para reducir la exposición de los trabajadores. Hay muchas tareas que realizan los trabajadores que pueden causar una exposición muy alta al plomo. Éstas incluyen:

- Soplado abrasivo
- Soldar
- Cortar
- Quemar

Esta sección se enfocará en:

- Tareas de disminución de plomo, específicamente el control del plomo en el aire, y las medidas que se pueden tomar para reducir su exposición.
- Controles de ingeniería que se pueden usar para la disminución de plomo como aislamiento, sustitución, cambio del proceso, ventilación con escape local y ventilación para la dilución.
- Controles de las prácticas de trabajo.

Peligros de la pintura con base de plomo en estructuras de acero

Cualquier objeto de hierro o acero que entra en contacto con los elementos eventualmente va a desarrollar un problema del óxido. Puentes, torres de agua, estadios al aire libre y algunas torres eléctricas son ejemplos de estas estructuras. Para hacer que el acero dure, debe tener un revestimiento protector para preservarlo y las pinturas con base de plomo son la mejor manera de proteger estos metales.

Durante años, se revistieron puentes, edificios y otras estructuras con pintura con base de plomo. Con frecuencia se aplica la pintura al acero antes de ser instalado para que actúe como barrera protectora contra los contaminantes del aire, la lluvia ácida y otros elementos que pueden atacar el metal o la madera e iniciar su deterioro, oxidación o corrupción. El plomo se encarga del trabajo eficazmente debido a su elasticidad; esto quiere decir, su capacidad de moverse con el substrato durante la expansión o la contracción.

© Laborers-AGC, April 2001

Es posible que algunas estructuras viejas tengan un revestimiento grueso de plomo de décadas de recibir pintura. Hasta estructuras nuevas de acero se revisten con pintura con base de plomo.

Si se prohibiría hoy el uso de pinturas con base de plomo en el acero estructural, los trabajadores de la construcción seguirían enfrentando los peligros del plomo durante los próximos 25 a 50 años porque hay tantas estructuras viejas que lo contiene. Se calcula que del 35 al 40 por ciento de estructuras de acero están revestidas de pintura con base de plomo, incluyendo 90.000 puentes. De todos los puentes que se han repintado entre 1985 y 1988, el 80 por ciento tenía revestimientos de plomo.

Sin embargo, la pintura con plomo en los puentes, estructuras de acero y hormigón crea peligros cuando se la corta con antorchas y sierras. La *demolición* y la *reparación* posiblemente aumenten mucho en el futuro a medida que la nación enfrente sus problemas de infraestructura. Por lo tanto, es importante que todos los trabajadores de la construcción conozcan el peligro.

CONTROLES DE INGENIERÍA

Hay tres tipos de métodos de controles de ingeniería que se usan independientemente o juntos para reducir o eliminar la exposición al plomo, éstos son:

1. Sustitución
2. Modificación del proceso/equipo
3. Aislamiento y ventilación

Sustitución

La *sustitución* requiere el reemplazo de un material con uno menos peligroso como el uso de una pintura que no tiene base de plomo en vez de una que tiene base de plomo. La sustitución de un tipo de equipo por otro o el cambio del proceso en sí mismo también son formas de sustitución. En otras palabras, se puede sustituir material, equipo, o todo un proceso para proporcionar control efectivo de un peligro del plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

Ejemplos de los métodos de sustitución son:

- El uso de una cantidad menor de material peligroso, aplicando una pintura sin plomo en vez de un revestimiento que contiene plomo.

- Cambio en el equipo del proceso de limpieza mediante soplado abrasivo al vacío en vez del soplado abierto con abrasivos.

- Cambios en el proceso, usando tijeras hidráulicas móviles durante la demolición en vez de usar una antorcha de corte.

Modificación del proceso y el equipo

La modificación del proceso y el equipo puede aumentar la distancia desde la fuente de plomo a su zona de respiración, reduciendo de esta manera la exposición. Por ejemplo, usted puede usar una antorcha de corte de 6 pies en vez de una antorcha de largo normal.

Aislamiento

El *aislamiento* reduce la exposición de los trabajadores que no estén participando en la tarea. Por ejemplo, las operaciones de soplado abrasivo abierto conducidas dentro de una estructura de contención con presión de aire negativa sellada asegura que el polvo con plomo permanezca dentro de la estructura de contención. Se deben tomar precauciones adicionales para proteger a los trabajadores que deben trabajar dentro de la contención.

El primer paso para aislar al sitio de disminución de plomo consiste en la instalación de una estructura de contención para proteger al medio ambiente circundante contra los desechos de plomo. Después de que se haya limpiado mediante el soplado abrasivo el área dentro de la contención, y se haya aplicado una capa de imprimación, se desmantela la estructura de contención para que la pueda mover a la próxima sección donde se disminuirá el plomo. Es al retirar las lonas y el marco de la estructura de contención que se puede emitir polvo y suciedad al aire y hacer que se exponga a los trabajadores al plomo. La estructura de contención se debe limpiar con una aspiradora de partículas de alta eficiencia (high efficiency particulate air, *HEPA*) y se debe limpiar en mojado antes de que se desmonte el cerramiento.

© Laborers-AGC, April 2001

Movimiento de cerramientos

El movimiento de los cerramientos incluye instalar, desarmar y manejar lonas de nylon, plástico y algodón, así como miembros de la estructura usados para construir la estructura del cerramiento. Los proyectos como el soplado abrasivo de puentes, rutas elevadas, torres de agua y tanques de almacenamiento, comprenden algún tipo de estructura de contención.

Controles de ingeniería

Debido a la naturaleza móvil de estas estructuras de contención, no es posible usar ningún tipo de sistema de ventilación para reducir las exposiciones.

Ventilación

Los controles de ingeniería que emplean *ventilación* están destinados a cambiar el aire existente con aire fresco. Hay dos tipos de sistemas de ventilación:

1. Sistema de ventilación con escape local
2. Sistema de ventilación general

La ventilación con escape local es más eficaz cuando el material es altamente tóxico. Si un sistema de ventilación de escape local está correctamente diseñado, comenzará a capturar y controlar el plomo cerca de su fuente de generación. El sistema lo transporta luego a un sistema de colección antes de que se pueda dispersar en el ambiente de trabajo. Esto reduce la cantidad de plomo en el aire.

La ventilación general su usa para mover cuerpos grandes de aire a través de una sala. Por ejemplo, un ventilador de escape en el techo proporciona la ventilación general. Sin embargo, su propósito es dar comodidad. No se debe usar para diluir materiales peligrosos en una área de trabajo. La ventilación general o de dilución puede ser la mejor solución cuando el material no es altamente tóxico y las fuentes de polvo son numerosas y de amplia distribución.

El grado de ventilación requerido depende del método de remoción de pintura y el tipo y estado de la pintura. Por ejemplo, el soplado abrasivo de pintura con base de plomo requiere una mayor ventilación que la necesaria para la limpieza de pintura intacta con herramientas manuales.

© Laborers-AGC, April 2001

Ejemplos de ventilación

Además del escape local y de los sistemas de ventilación generales, se usan otros tipos de ventilación en los sitios de disminución de plomo. Los siguientes son dos ejemplos de estos tipos de ventilación:

1. Una estructura de contención con presión negativa para el soplado abrasivo abierto reduce la concentración de plomo en el aire, aumenta la visibilidad y controla las emisiones de partículas en el ambiente mediante el uso de una máquina de presión negativa equipada con un filtro HEPA.

2. Herramientas motorizadas con escape local equipadas con una cubierta para la recolección de polvo para eliminar el polvo con escape a través de un filtro HEPA.

CONTROLES DE PRÁCTICAS EN EL TRABAJO

Las buenas prácticas en el trabajo son ayudas vitales para los empleadores para lograr el cumplimiento con los límites de exposición al plomo de *OSHA*. Es más importante mantener a los trabajadores seguros y saludables. Las prácticas de trabajo se preocupan de la tarea realizada. Algunas prácticas laborales fundamentales y fáciles de implementar son:

- Limpieza.
- Prácticas de higiene personal.
- Inspección periódica y mantenimiento de equipo de control y proceso.
- Seguir procedimientos correctos para minimizar las exposiciones en la producción operativa y supervisión del equipo de control.
- Controles administrativos.

Limpieza

Se requiere un buen programa de limpieza en todos los sitios de disminución de plomo para mantener el nivel de plomo en el aire debajo de los límites aceptables. La buena limpieza puede ser fácil, como establecer un programa para asegurarse de que las acumulaciones de polvo de plomo y suciedad contaminada con plomo se reduzcan al mínimo.

© Laborers-AGC, April 2001

El polvo de plomo en el lugar de trabajo se acumula en salientes superiores, equipo, pisos y otras superficies. Se debe eliminar este polvo antes de que la alteración (tráfico, vibración o corrientes de aire al azar, por ejemplo) haga que se emita el polvo nuevamente al aire. La limpieza programada a intervalos regulares es especialmente importante porque minimiza el reingreso del plomo al aire. El reingreso puede causar una fuente adicional de exposición para la cual posiblemente no se haya diseñado los controles de ingeniería.

Cada vez que sea posible se deben efectuar operaciones de limpieza. La limpieza general siempre se debe realizar al final de cada día de trabajo y después de haber terminado las operaciones normales. Además, se debe proporcionar a todos los trabajadores que participen de las operaciones de limpieza protección respiratoria adecuada y equipo personal de protección para evitar el contacto con el plomo.

Se considera que aspirar es el método de limpieza más eficaz para limpiar superficies sobre las que se acumula el polvo. Cuando se usa equipo para aspirar, las aspiradoras deben estar equipadas con filtros HEPA. El soplar con aire comprimido generalmente se prohíbe como método de limpieza, a menos que se use el aire comprimido con un sistema de ventilación local diseñado para capturar el polvo en el aire creado por el aire comprimido, como dentro de una estructura de contención.

Los controles de limpieza también regulan los métodos para desechar. Todos los desechos que contengan plomo y elementos contaminantes para ser desechados se deben recoger y colocar en bolsas impermeables selladas, o en otros recipientes cerrados e impermeables. Se debe rotular correctamente las bolsas y los recipientes como residuos que contienen plomo.

Inspección y mantenimiento

El mantenimiento y la inspección programada del equipo (como sistemas de ventilación) es un control de práctica laboral importante. En sitios de trabajo donde se utilice contención total como un control de ingeniería, la falla del sistema de ventilación en el área de contención puede resultar en niveles altos de exposición al plomo. Con frecuencia, el equipo que está próximo a fallar no se desempeñará normalmente. Las inspecciones regulares

© Laborers-AGC, April 2001

pueden detectar problemas de manera que se pueda realizar el mantenimiento a tiempo. Si el equipo se inspecciona de manera rutinaria, se lo mantiene y repara o cambia antes de que ocurra una falla del equipo, se reduce la posibilidad de que se puedan producir exposiciones peligrosas.

Desempeño de tareas

Además de los controles de las prácticas laborales, usted debe conocer la manera correcta de realizar las tareas para maximizar la efectividad de los controles de ingeniería. Por ejemplo, si realiza incorrectamente una tarea lejos de una campana de escape, la medida de control será inútil. No operar correctamente controles de ingeniería también podría contaminar el área de trabajo. Se le debe capacitar totalmente en los procedimientos seguros de operación mediante hojas informativas, discusiones durante las reuniones de seguridad, y otros medios educacionales y de capacitación.

Supervisión

La buena supervisión es otra práctica de trabajo importante. Proporciona el apoyo de respaldo necesario para proteger contra errores. Por ejemplo, si se le dice que coloque correctamente una campana de escape o que mejore las prácticas laborales—como hacer que se pare hacia el costado de la antorcha de corte— se reducirá su exposición al plomo.

Controles administrativos

Los controles administrativos son otras formas de controles de las prácticas de trabajo que se pueden usar para influenciar la manera en que se realiza una tarea. Por ejemplo, sus exposiciones se pueden controlar programando la producción y/o las tareas de maneras que minimicen los niveles de exposición. Algunos métodos de controles administrativos incluyen lo siguiente:

- El empleador programa operaciones con las mayores exposiciones en el momento que haya la menor cantidad de trabajadores presente.

- La rotación de los trabajadores permite que se mueva a los trabajadores adentro y afuera de las áreas contaminadas durante un turno, reduciendo de esta manera la exposición de un trabajador en particular. Sin embargo, el uso de programas de rotación de trabajadores debe seguir ciertos requisitos de OSHA bajo la norma del plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

La Norma Provisional OSHA del Plomo para la Construcción (OSHA Interim Lead Standard for Construction) (29 CFR 1926.62) requiere que si el empleador usa un programa de rotación de los trabajadores, el empleador debe:

- Identificar cada trabajador afectado.
- Listar la duración y los niveles de exposición en cada estación de trabajo donde se encuentra cada trabajador afectado.
- Listar cualquier otra información que puede ser útil para evaluar la confiabilidad de los controles administrativos para reducir la exposición al plomo.

MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE PINTURA CON BASE DE PLOMO

El trabajo de disminución de plomo usa numerosos métodos para eliminar pintura con base de plomo. Estos métodos incluyen los siguientes:

- Eliminación mediante soplado abrasivo
- Eliminación mojada
- Eliminación química
- Eliminación manual

Métodos de eliminación mediante soplado abrasivo

Se usan varios métodos de eliminación con materiales abrasivos para eliminar el plomo de las superficies. Estos incluyen los siguientes:

- Soplado abrasivo abierto
- Limpieza por soplado abrasivo abierto con abrasivos reciclables
- Limpieza por soplado abrasivo al vacío
- Soplado con dióxido de carbono (hielo seco)
- Chorro con esponja

El método más común de disminución de pintura con base de plomo en estructuras de acero es mediante el soplado *abrasivo abierto* (boquilla). El material abrasivo, generalmente granalla redonda o angular de acero, arena o escorias se dispara a través de mangueras de aire comprimido. El material limpia la superficie de la estructura, exponiendo el acero. El abrasivo también acondiciona el acero, que mejora la adherencia de la pintura o soldadura nueva.

© Laborers-AGC, April 2001

Las estructuras típicas que se limpian con soplado abrasivo incluyen:

- Puentes
- Edificios
- Tanques y torres
- Soportes para tuberías
- Recipientes a presión
- Equipo de proceso
- Acero de soporte
- Barcos

Soplado abrasivo abierto

Hasta recientemente, el trabajo de soplado abrasivo se efectuaba al aire libre, lo que ayudaba a reducir la concentración de polvo abrasivo que contiene plomo en la zona de respiración de los trabajadores. Las lonas se usaban generalmente sólo para proteger las casas y los automóviles en las inmediaciones de un chorro de polvo abrasivo dañino o para reducir las quejas de los residentes con respecto al sobrerociado, al polvo y a la suciedad. Ahora que los efectos sobre la salud se conocen claramente, es aún más importante que se asegure que los residuos que contienen plomo no contaminen el área circundante. La Agencia de Protección al Medio Ambiente de los EE.UU. (U.S. Environmental Protection Agency, *EPA*) ahora ha formulado normas que requieren el montaje de estructuras de contención para operaciones de soplado abrasivo abierto para proteger el suelo, aire y agua contra el plomo.

Estructuras de contención

Las estructuras de contención se usan para encerrar áreas sometidas a procesos de disminución de plomo. Estas estructuras varían en cuanto a su diseño y su capacidad de contener desechos. Las estructuras de contención o cerramientos pueden ser cerramientos parciales o totales. Las estructuras parciales de contención encierran totalmente una sección de una estructura donde se está realizando tareas activas. Las estructuras parciales de contención normalmente son más cómodas debido al tamaño grande de la mayoría de las estructuras así como por el hecho que son más fáciles de ventilar. La contención total es el encerramiento total de toda una estructura y normalmente es difícil de lograr debido al tamaño de la mayoría de las estructuras de acero.

© Laborers-AGC, April 2001

Aún cuando las estructuras de contención están diseñadas para reducir la emisión de plomo al medio ambiente, normalmente aumentan la exposición de los trabajadores al plomo en el aire dentro de la contención. Las estructuras también reducen la visibilidad y aumentan el riesgo de lesiones debidas a resbalones, y caídas debido al material de desecho acumulado sobre las superficies del piso. Aquí es donde los buenos controles de ingeniería, y la limpieza juegan un papel importante para eliminar resbalones y caídas.

Las estructuras de contención se pueden fabricar de diversos materiales, incluyendo:

- Lonas fabricadas de una tela de tejido abierto (cedazos) que se colocan sin ajustar alrededor del área de soplado abrasivo.

- Materiales rígidos, como madera, metal, o plástico para encerrar el área de soplado abrasivo.

- Una combinación de materiales rígidos y flexibles.

Controles de ingeniería

Los controles de ingeniería, usando métodos de aislamiento, ventilación y sustitución, están diseñados para reducir su exposición al plomo durante procedimientos de soplado abrasivo abiertos. Estos controles incluyen lo siguiente:

- Diseño de un sistema de contención y ventilación para proporcionar movimiento adecuado del aire de manera que se retire el polvo del aire de la zona de respiración del operador del soplado abrasivo y de la estructura. Esto se puede lograr usando una fuente de aire forzado para proporcionar aire limpio para mover el aire contaminado desde su zona de respiración.

  Se puede conectar dispositivos grandes de movimiento de aire a una estructura de contención cerrada para que escape el aire cargado de plomo y crear una presión negativa dentro de la contención.

- Construya cerramientos pequeños que tengan áreas menores que los cerramientos grandes. Los cerramientos pequeños tienen la ventaja sobre los

© Laborers-AGC, April 2001

grandes en que el mismo colector de polvo puede lograr un movimiento de aire mucho mayor alrededor de los trabajadores. Estos cerramientos pequeños normalmente son estructuras de poco peso que aíslan sólo el área donde el trabajador está efectuando el soplado abrasivo de la estructura.

- Cambie métodos abrasivos menos polvorientos por la limpieza de soplado abrasivo abierta con materiales abrasivos desechables.

Controles de las prácticas de trabajo

Además de una buena limpieza, hay otras prácticas de control que son importantes durante el soplado abrasivo abierto. Estas prácticas incluyen lo siguiente:

- Los compresores que proporcionan aire para los reparadores usados con el soplado abrasivo deben estar situados en el sitio de trabajo, de manera que eviten el ingreso de aire contaminado en el sistema.
- No se debe modificar ni alterar de ninguna manera los respiradores usados para el soplado abrasivo. Se debe seguir las instrucciones del fabricante para asegurar un flujo de aire correcto al usuario.
- Se debe poner el respirador antes de entrar al área de contención y no se lo debe quitar hasta que haya salido del área o como parte del procedimiento de descontaminación.
- Los automóviles de los trabajadores se deben estacionar donde no se los contamine con plomo.

Limpieza mediante soplado abrasivo abierto usando abrasivo reciclable

Este sistema, al igual que la limpieza con soplado abrasivo usando abrasivo desechable, usa aire comprimido para forzar el abrasivo sobre la superficie que se limpia. La diferencia, sin embargo, es que el abrasivo gastado y los desechos se recogen y separan, y se vuelve a usar el abrasivo. La limpieza con soplado abrasivo reciclable, como el abrasivo de acero u óxido de aluminio, requiere lo siguiente:

- Equipo especializado para aspirar o recoger el material abrasivo para volver a usarlo.
- La separación del polvo de plomo del abrasivo que se volverá a usar.

© Laborers-AGC, April 2001

- El mantenimiento de aire limpio y seco para evitar que se oxide el abrasivo (en el caso del abrasivo de acero).

El abrasivo limpiador debe ser extremadamente eficiente en remover polvo de plomo. En caso contrario, el plomo se volverá a introducir en la contención que, al combinarse con la pintura que se está eliminando, puede aumentar la exposición al plomo. Este método proporciona la misma alta productividad, y alta calidad de limpieza que la limpieza con abrasivo desechable, pero el volumen de desechos generados se reduce mucho.

Se debe designar una área de contención para asegurar la remoción eficaz de los desechos y el abrasivo. Se debe controlar el equipo de reciclaje para asegurar que se retire los desechos del abrasivo y que no se los vuelva a soplar en el área de la contención.

Limpieza por soplado al vacío

El soplado al vacío es una variación del soplado abrasivo abierto. La boquilla de soplado abrasivo tiene una contención local (un recubrimiento) en el extremo. El soplado normalmente se logra mediante accesorios revestidos con cepillos en los bordes externos, y una entrada de vacío entre la boquilla de soplado y los cepillos externos. Los cepillos evitan que se libere el abrasivo y la suciedad cuando rebotan de la superficie de acero. Estas partículas se eliminan del área de trabajo mediante el sistema incorporado de vacío. El abrasivo se puede desechar o limpiar y reciclar.

La limpieza mediante soplado al vacío es el método más eficaz, con una generación mínima de polvo, si se usa correctamente. Sin embargo, no es eficiente donde el acceso es difícil, como entre ángulos enfrentados. Hay disponible una variedad de cabezas de boquillas para lograr un ajuste hermético para esquinas internas, esquinas externas y superficies planas. Las ventajas del soplado abrasivo al vacío son que la mayoría de los materiales de desecho y abrasivos se recogen en el sitio de generación y no se transportan a la zona de respiración de los trabajadores. Por lo tanto se reduce o elimina la necesidad de contención.

El soplado abrasivo tiene varias desventajas. Demora más tiempo que el soplado abrasivo abierto convencional, porque la boquilla se debe mantener cerca de la superficie

© Laborers-AGC, April 2001

a limpiar. El material abrasivo puede escapar si los cepillos del accesorio no están completamente sellados alrededor del substrato debido a fatiga del operador, prácticas de trabajo deficientes y superficies pequeñas o irregulares. Es posible que no siempre pueda ver la superficie de soplado debido a que el sistema de vacío y los cepillos se interponen en la línea de visión, de manera que es posible que se deba repetir el proceso de soplado abrasivo en algunas áreas que se omitieron durante la primera o segunda pasada. Además, algunos cabezales de soplado abrasivo son pesados, y es posible que deba tomar descansos más frecuentes debido a la fatiga.

Soplado abrasivo con dióxido de carbono (hielo seco)

La limpieza criogénica (fría) consiste de limpiar soplando con perdigones de hielo seco. Un chorro de perdigones de hielo seco a una temperatura de -100°F, se mueve a alta velocidad a través de una manguera y boquilla de soplado. Los perdigones se adhieren a la superficie y después se evaporan, dejando sólo los restos de la pintura para ser limpiados. La mayor ventaja del soplado abrasivo con dióxido de carbono (CO_2) es que el material abrasivo se evapora y no hace falta manejarlo y desecharlo después del uso.

El costo de la limpieza criogénica es alto y no funciona tan bien con la pintura con base de plomo comparadas como lo hace con otros revestimientos. Además, la tasa de producción del soplado abrasivo con CO_2 es lenta cuando se lo compara con el sistema de soplado abrasivo convencional. Además, debido a que sólo se elimina la pintura, es posible que la preparación de la superficie para la pintura requiera soplado abrasivo adicional con un abrasivo para producir una superficie áspera para mejorar la adhesión del revestimiento nuevo sobre la superficie.

Chorro con esponja

El chorro con esponja se efectúa usando equipo de soplado abrasivo especializado que fuerza una combinación de un material abrasivo como acero o granate, incrustado en un material blando de esponja (espuma).

Una esponja húmeda puede eliminar polvo sin mojar demasiado la superficie y también puede romper el revestimiento de pintura en partículas más grandes.

La baja generación de polvo puede ayudar a reducir los requisitos de contención, aún cuando se requieren cedazos y lonas para separar el área de trabajo de otras áreas de

© Laborers-AGC, April 2001

trabajo y permitir la recolección de las esponjas y los residuos. La productividad es más baja que con el soplado abrasivo abierto usando abrasivos más tradicionales. Esta desventaja la compensa el no tener que gastar tanto tiempo construyendo estructuras complejas de contención.

La cantidad de desechas generada es menos que al usar abrasivos de escoria o arena porque la esponja se recicla. La unidad de reciclaje usa una serie de cedazos vibratorios para eliminar partículas grandes y pequeñas para desecharlas.

Preocupaciones sobre los peligros del soplado abrasivo

Los trabajadores que se encargan de efectuar el soplado abrasivo no son los únicos expuestos a altos niveles de plomo, es posible que todas las personas que se encuentren trabajando en el sitio corran el riesgo de una exposición elevada. Los soldadores y quemadores que trabajan al aire libre y en la dirección del viento del área de disminución de plomo podrían verse expuestos al plomo transportado en las corrientes de aire. Es posible que se exponga a otros trabajadores al plomo debido a la dispersión del polvo del proceso de soplado abrasivo. Es posible que estos trabajadores estén ocupados en actividades de apoyo, operando equipo de camiones de vacío o de reciclaje, o atendiendo el equipo de transferencia del medio abrasivo y de eliminación de residuos. La exposición al plomo también resulta de fugas en conexiones de mangueras, del cambio de tambores de desechos, equipo de reciclaje fallado y el proceso de limpieza en sí mismo.

Controles de ingeniería

Debido a que estas actividades se hacen al aire libre y son estacionarias generalmente no es posible usar equipo de ventilación para reducir las exposiciones al plomo.

Controles de las prácticas de trabajo

Las inspecciones regulares y el mantenimiento puntual de todo el equipo eliminará las fugas de polvo y evitará las fallas del equipo.

Métodos mojados de eliminación

Los métodos mojados de eliminación para la disminución del plomo incluyen lo siguiente:

- Limpieza con soplado abrasivo mojado
- Chorros de agua a alta presión
- Chorros de agua a alta presión con inyección de abrasivos
- Chorros de agua a presión ultra alta

© Laborers-AGC, April 2001

Limpieza con soplado abrasivo mojado

La limpieza con soplado abrasivo mojado es una modificación de la limpieza tradicional con soplado abrasivo. Este sistema usa aire comprimido para impulsar el material abrasivo a la superficie que se está limpiando. El agua se inyecta en el flujo de abrasivo antes o después de que el abrasivo salga de la boquilla. El agua reduce los niveles de polvo y minimiza la necesidad de cerramientos de contención que se requeriría para la limpieza por soplado abrasivo seco.

Una desventaja de usar agua es que es posible que se requieran inhibidores de óxido para evitar el óxido. La contención también debe estar diseñada para capturar el agua. La suciedad mojada de abrasivo y pintura es más difícil de manejar y transportar que la suciedad seca. Además, a menos que el agua contaminada se pueda filtrar, es posible que aumente el volumen de desechos generados.

Chorros de agua a alta presión

La aplicación de chorros de agua a alta presión de hasta 20.000 libras por pulgada cuadrada (*psi*) usa una bomba de presión, un gran volumen de agua, un montaje especializado de lanza y boquilla y, en algunos casos, un suministro de inhibidores para evitar la oxidación. La alta presión de agua puede eliminar pintura suelta y óxido, pero no removerá eficientemente pintura endurecida ni el óxido y no eliminará eficientemente la costra de laminado. Si la superficie original se limpió mediante soplado abrasivo, se puede eliminar la pintura vieja para restaurar su estado original.

Debido a que se usa agua, se genera muy poco polvo. La contención se debe construir para la recolección de agua, en vez de controlar emisiones de polvo. Los residuos generados son de pintura, óxido y agua. Si los residuos de plomo se pueden filtrar del agua, el volumen de residuos es bajo. Normalmente se usan de 5 a 10 galones de agua por minuto.

Este sistema es eficiente para eliminar pintura suelta o descascarada. Es posible que no sea eficiente para eliminar pintura endurecida. La productividad y la capacidad de eliminar pintura endurecida, óxido y costra de laminado se pueden mejorar agregando abrasivos al flujo de agua.

© Laborers-AGC, April 2001

Chorros de agua a alta presión con inyección de abrasivos

El sistema de chorros de agua a alta presión con inyección de abrasivos usa un material abrasivo desechable que se agrega al chorro de agua presurizada para la preparación de la superficie. Aún cuando la exposición al plomo en el aire queda virtualmente eliminada, el abrasivo mojado es más difícil de manejar y mover que el abrasivo seco, y también aumenta el volumen de los residuos. Debido a que el abrasivo expone la superficie desnuda, con frecuencia se requiere el uso de inhibidores como nitrato de sodio o de aminas para evitar el óxido.

Los abrasivos usados para la inyección incluyen la arena y los materiales de escoria, así como abrasivos solubles como el bicarbonato de sodio. El bicarbonato de sodio no eliminará la pintura, el óxido y costra de laminado con la eficiencia de los abrasivos de arena o escoria. Sin embargo, la ventaja es que el abrasivo es soluble en agua y, si se puede filtrar el plomo del agua, el volumen de residuos se reduce porque el bicarbonato de sodio disuelto no es peligroso.

Chorros de agua a presión utra alta

Los chorros de agua a presión ultra alta usan agua presurizada desde 20.000 a 40.000 psi. Este sistema es similar al de los chorros de agua a alta presión, excepto que las presiones son mucho mayores y limpian con mayor eficiencia, y son más capaces de eliminar pintura endurecida y óxido. Además, se reduce el volumen de agua requerido, usando típicamente menos de 5 galones por minuto.

El agua reduce el polvo mezclando el polvo en las gotas de agua eliminándose virtualmente la exposición al polvo en el aire.

La mayor desventaja de este proceso radica en recoger el agua contaminada. A cualquier lugar que vaya el agua, transporta residuos con ella. La generación de polvo, de residuos, y el tipo de contención necesario son todos similares a los usados con los chorros de agua a alta presión. Con frecuencia se requieren inhibidores para evitar la corrosión. No se elimina las costras de laminado, pero si la superficie se limpió anteriormente usando soplado abrasivo, se restaura la superficie.

Métodos de eliminación química

También se usan los métodos químicos en los procedimientos de disminución de plomo, y tienen sus propias ventajas y desventajas.

© Laborers-AGC, April 2001

Limpieza química

Se puede eliminar la pintura vieja de las estructuras de acero usando eliminadores químicos de pintura. Estos eliminadores químicos tienen una base solvente o cáustica y se aplican a mano o se los rocía. Dependiendo del espesor de la pintura, la substancia química permanece sobre la superficie desde 5 minutos hasta 48 horas. Después de que la substancia química haya tenido tiempo de hacer su trabajo, se usa el raspado y cepillado para limpiar la substancia química y la pintura. Es posible que se use también agua presurizada. Es muy importante que se contenga todos los desechos de manera que no contaminen el medio ambiente.

Las substancias químicas usadas en la disminución de plomo pueden ser peligrosas. Se las puede inhalar, ingerir o absorber a través de la piel. Muchas de estas substancias químicas causarán la irritación o quemaduras de la piel y los ojos. Es muy importante protegerse de los peligros del plomo y de las substancias químicas. Se debe proporcionar la capacitación adecuada en el uso de las substancias químicas. Se deben seleccionar los cartuchos para respirador y la ropa protectora para las substancias químicas específicas que se esté usando.

La velocidad de producción de la eliminación química de pintura tiende a ser más lenta cuando se la compara con el soplado abrasivo, pero la cantidad de plomo emitido al aire es mucho menor. Normalmente con la eliminación química de pintura, se debe efectuar algo de soplado abrasivo para eliminar óxido y costras de laminado antes de pintar. En cuanto a los peligros para la salud, este método de eliminación de residuos seguirá conteniendo plomo, pero a niveles inferiores.

Métodos de eliminación manual

Otros métodos de disminución de plomo incluyen los siguientes:

- Herramientas motorizadas
- Raspado a mano
- Pistolas de calor

Herramientas motorizadas

La limpieza con herramientas motorizadas incluye el uso de herramientas motorizadas de impacto, esmerilado o cepillado.

© Laborers-AGC, April 2001

Las herramientas motorizadas disponibles para la disminución de plomo incluyen las siguientes:

- Pistolas de agujas
- Lijadoras de disco
- Esmeriladoras
- Cepillos motorizados de alambre
- Martillos rotativos
- Martillos de repujado rotativos

Cada una de estas herramientas se puede usar con o sin ventilación de escape local. Los peligros para la salud asociados a la limpieza con herramientas motorizadas son debido a la gran cantidad de polvo y trocitos de pintura generados.

Controles de ingeniería y de prácticas de trabajo

Las siguientes son controles de ingeniería y de prácticas de trabajo que puede usar para protegerse al usar herramientas motrices en la disminución de plomo:

- Cada vez que sea posible use herramientas con cubierta equipadas con accesorios de aspiración HEPA para recoger el polvo y los residuos en la fuente de la generación.
- Mantenga la cubierta al ras con la superficie pintada para reducir la liberación de polvo lejos de la entrada del escape.

Raspado manual

El raspado manual sigue siendo otro método de disminución de plomo. En este sistema, ocurren peligros debido a la generación de polvo y los residuos de pintura emitidos durante el proceso de raspado.

Control de ingeniería

El control de ingeniería a usar durante el raspado manual de la pintura con base de plomo es un método mojado con un sistema de ventilación de aspiración HEPA.

Pistolas de aire caliente

En este proceso, se usa una pistola de aire caliente—que es similar a un secador de pelo—para pelar la pintura. Este proceso usa calor para separar la pintura de las estructuras de acero o de otras superficies, que luego se pueden retirar con una espátula. Los peligros para la salud asociados a este proceso resultan de los vapores de plomo emitidos al aire durante el proceso de calentamiento y de los residuos de pintura creados al raspar.

© Laborers-AGC, April 2001

Control de ingeniería

El control de ingeniería a usar cuando se utiliza pistolas de aire caliente para eliminar plomo es restringir la temperatura de las pistolas de aire caliente a 700° F usando un termostato incorporado. A mayores temperaturas, el plomo se vaporiza en el aire. Las pistolas comerciales de aire caliente pueden producir temperaturas de hasta 1000° F, generando y liberando niveles altos de plomo en el aire.

SOLADURA, QUEMADO Y CORTE CON ANTORCHA DURANTE LA DISMINUCIÓN DE PLOMO

Se emiten altos niveles de plomo cuando se suelda o quema en estructuras de acero pintadas con pintura con base de plomo. Estas exposiciones resultan de una gran variedad de proyectos de la construcción que van desde la rehabilitación de puentes a la demolición de edificios de gran altura.

La soldadura es un proceso que une dos piezas de metal, generando muchos compuestos peligrosos del mismo metal. Cuando agrega pintura con base de plomo, el peligro se agrava. Cortar metal con un revestimiento de plomo en el mismo resulta en el mismo problema que crea la soldadura. La soldadura y el corte hacen que el metal—junto con su revestimiento—se emita al aire como vapores, que usted entonces puede inhalar fácilmente.

Controles de ingeniería y prácticas de trabajo

Siga los controles de las prácticas de trabajo e ingeniería al usar los métodos de soldar, quemar o cortar listados más abajo:

- Pruebe todos los revestimientos de superficies antes de aplicar calor para proteger de la posibilidad de peligros de incendio (29 CFR 1926.354).
- Use una ventilación con escape local equipada con un filtro HEPA donde haya plomo presente.
- Use antorchas largas de corte de manera que el soldador o cortador pueda permanecer lo más lejos posible del trabajo.
- Extraiga por lo menos 4 pulgadas de material que contenga plomo de donde se suelde o queme, antes de comenzar cualquier trabajo en el metal (29 CFR 1926.354). Eliminar esta faja de plomo antes de que aplique calor reduce mucho la posibilidad de exposición.

© Laborers-AGC, April 2001

- Use cizallas hidráulicas durante la demolición para reducir mucho el nivel de exposición al plomo (en vez de cortar el metal con una antorcha).
- Evite pararse en los vapores al usar una antorcha. Se pueden liberar muchas substancias químicas peligrosas, no solo plomo.
- Cada vez que sea posible, evite usar el calor para quemar revestimientos con base de plomo. Se debe usar eliminadores químicos de pintura o las herramientas motrices con cubierta.

DISMINUCIÓN DE PLOMO EN ACCESORIOS BABITADOS

El *babitado es* un procedimiento usado para anclar cables de alambre en un casquillo. El plomo se usa con frecuencia para hacer accesorios babitados. Si se usa plomo, se le debe informar de los vapores peligrosos que se puede liberar al aire. Durante la disminución de plomo en accesorios babitados, se deben usar controles de ingeniería y/o protección respiratoria para cumplir con la norma OSHA sobre el plomo en la construcción [OSHA Lead in Construction Standard].

Se puede obtener más información sobre babitado y procedimientos para hacer estos accesorios en el Apéndice 11-1 de esta sección.

ASPIRACIÓN INDUSTRIAL

El uso de un sistema de aspiración industrial para disminuir el polvo de plomo de las superficies es un procedimiento altamente recomendado. Hay muchas compañías que proporcionan servicios de limpieza para pasarelas de servicio, vigas estructurales, y pisos para reducir la exposición al plomo y a otros metales peligrosos para los trabajadores de la planta. Se recomienda el uso de filtros HEPA en la salida del aire de escape.

RESUMEN

En la construcción, como sucede con otras industrias, hay muchas tareas en las que se expondrá a peligros químicos, incluyendo metales, como el plomo, que se producen por trabajadores en otros oficios. Debemos saber lo que está sucediendo alrededor nuestro si queremos seguir seguros y saludables.

© Laborers-AGC, April 2001

SECCIÓN 11 – HOJA DE TAREA

1. Defina los siguientes términos:

   Substitución

   _____

   _____

   Modificación de proceso/equipo

   _____

   _____

   Aislamiento y ventilación

   _____

   _____

   Controles administrativos

   _____

   _____

2. Mencione cinco métodos abrasivos para la disminución de plomo.

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

© Laborers-AGC, April 2001

3. Mencione cuatro métodos mojados de eliminación para la disminución de plomo.

_____

_____

_____

4. Mencione otros cinco métodos para la disminución de plomo.

_____

_____

_____

_____

_____

5. Mencione dos métodos de controles administrativos.

_____

_____

6. Explique porqué soldar o quemar acero pintado con plomo expone a los trabajadores a altos niveles de plomo.

_____

_____

© Laborers-AGC, April 2001

Apéndice 11-1

Procedimientos de babitado

El babitado es un proceso en el cual se usa metal fundido (plomo o zinc) para anclar un cable en un casquillo. Se encuentra comúnmente en sistemas de soporte de puentes o grúas usadas en sitios de trabajo para alzar materiales a su sitio. Los casquillos de cesta, o lo que a veces se llama casquillos de zinc o peltre de soldar, son accesorios terminales eficientes y permanentes para cables metálicos. Son los accesorios de terminación más confiables y cuando se los fija correctamente, los casquillos forjados a martinete estándar son un 100 por ciento eficientes. Se los recomienda para todos los cables metálicos parados y durante condiciones severas.

Normalmente se fija un casquillo de cesta en el extremo del cable metálico usando zinc derretido o metal *babbitt*, y se transforma en una terminación permanente del extremo. El plomo también se usa, pro se considera que el zinc tiene cuatro veces la resistencia del plomo.

Cuando se usa plomo en babitado, se debe informar al trabajador de los vapores peligrosos que se puede liberar al aire. Se recomienda que durante el babitado, se usen controles de ingeniería y/o protección para la respiración de acuerdo a la OSHA Lead in Construction Standard. Sólo se debe permitir que personal capacitado y calificado haga estas conexiones.

1. Asegúrese de que el cable metálico esté aferrado en el punto correcto.

2. Tome cada haz y separe cada alambre.

3. Corte el centro de cáñamo en el aferramiento.

4. Limpie bien el alambre usando un solvente y luego diluya una solución de ácido muriático.

5. Asegúrese de usar protección personal durante la exposición a los líquidos.

6. Cuando se haya completado el Paso 5, lave el cable con una solución hirviente de sosa sin ningún ácido ni solución penetrante más allá del extremo del aferramiento.

7. Tire del extremo del cable para juntarlo y aplique una fuerza de aferramiento provisional y fuerce el casquillo hacia abajo sobre el extremo del cable.

8. Retire el aferramiento provisional y doble cada cable hacia atrás a aproximadamente $1\backslash_2$ pulg. del extremo.

© Laborers-AGC, April 2001

9. Tire de los cables dentro del casquillo.

10. Coloque masilla dentro del casquillo para evitar que se escape el metal fundido.

11. Llene el canasto con el metal fundido.

12. Apenas se solidifique el metal, sumérjalo en agua para enfriarlo.

13. Retire la masilla o la arcilla.

14. Ahora está listo para poner el cable nuevamente en uso.

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Sección
Normas

Title

NORMAS DE OSHA

§ 1926.59 Comunicación de peligros **R-3**

(a) Propósito. R-3
(b) Alcance y campo de aplicación. R-3
(c) Definiciones. R-4
(d) Determinación de peligros. R-7
(e) Programa de comunicación por escrito de peligros. R-8
(f) Rótulos y otras formas de advertencia. R-9
(g) Hojas de datos de seguridad de los materiales. R-10
(h) Información y capacitación de empleados. R-12
(i) Secretos comerciales. R-12
(j) Fechas de vigencia. R-14
Apéndice A a § 1926.59 Definiciones de peligros para la salud (Obligatorio) R-14
Apéndice B a § 1926.59 Determinación de peligros (Obligatorio) R-17
Apéndice C a § 1926.59 Fuentes de información (Consultivo) R-17
Apéndice D a § 1926.59 Definición de “Secreto comercial” (Obligatorio) R-20

§1926.62 Plomo **R-21**

(a) Alcance. R-21
(b) Definiciones. R-21
(c) Límite de exposición aceptable. R-21
(d) Evaluación de la exposición. R-22
(e) Métodos de cumplimiento. R-24
(f) Protección respiratoria. R-25
(g) Ropa de trabajo y equipo de protección. R-28
(h) Limpieza. R-28
(i) Instalaciones y prácticas de higiene. R-28
(j) Vigilancia médica. R-29
(k) Protección por remoción por orden médica. R-32
(l) Información e instrucción de empleados. R-33
(m) Signos. R-34

© Laborers-AGC, April 2001

(n) Mantenimiento de registros. R-34
(o) Observación del monitoreo. R-35
(p) Fechas de vigencia. R-36
(q) Apéndices. R-36
(r) Fechas de inicio. R-36
Apéndice A – Hoja de datos de substancias para la exposición laboral al plomo. R-36
Apéndice B – Resumen de normas para el empleado. R-38
Apéndice C – Directrices para la vigilancia médica. R-48
Apéndice D – Protocolos de pruebas cualitativas y cuantitativas de ajuste. R-58

© Laborers-AGC, April 2001

1926.59 Comunicación de peligros.

(a) Propósito.

(1) El propósito de esta sección es asegurar que se evalúen los peligros de todas las substancias químicas producidas o importadas y que la información concerniente a sus peligros se transmita a empleadores y empleados. Esta transmisión de información se debe lograr mediante programas completos de comunicación de peligros, que deben incluir rótulos para recipientes y otras formas de advertencias, hojas de datos de seguridad de los materiales y capacitación para empleados.

(2) Esta norma de seguridad y salud laboral está destinada a ocuparse del problema de evaluar de manera completa los peligros de las substancias químicas y de comunicar información con respecto a peligros y medidas de protección apropiadas para empleados y dar prioridad a requisitos legales de un estado, o subdivisión política de un estado, con respecto al tema. La evaluación de los peligros potenciales de las substancias químicas y de la comunicación de información con respecto a peligros y medidas protectoras correspondientes a empleados, puede incluir, por ejemplo, entre otros, provisiones para el desarrollo y el mantenimiento de un programa de comunicaciones por escrito de peligros para el lugar de trabajo, incluyendo listas de substancias químicas peligrosas presentes; el rotulado de recipientes de substancias químicas en el lugar de trabajo, así como él de los recipientes de substancias químicas que se envían a otros lugares de trabajo; preparación y distribución de hojas de datos de seguridad de los materiales a empleados y empleadores y a empleados que siguen en la cadena laboral, y al desarrollo e implementación de programas de capacitación de empleados con respecto a los peligros de las substancias químicas y medidas de protección. Bajo la sección 18 de la ley, ningún estado, o subdivisión política de un estado puede adoptar o hacer cumplir, a través de una corte o una institución, requisitos con respecto al tema tratado por esta norma Federal, excepto de acuerdo a un plan estatal con aprobación federal.

(b) Alcance y campo de aplicación.

(1) Esta sección requiere que los fabricantes o importadores de substancias químicas evalúen los peligros de las substancias químicas que producen o importan y que todos los empleadores proporcionen información a sus empleadores sobre las substancias químicas peligrosas a las que se los expone usando un programa de comunicación de peligros, rótulos y otras formas de advertencia, hojas de datos de seguridad de los materiales e información y capacitación. Además, esta sección requiere que los distribuidores transmitan la información necesaria a los empleadores.

(2) Esta sección se aplica a cualquier substancia química que se sepa que está presente en el lugar de trabajo de tal manera que es posible que se exponga el empleado bajo condiciones normales de uso o en el caso de una emergencia previsible.

(3) Esta sección se aplica a los laboratorios sólo de la siguiente manera:

(i) Los empleadores deben asegurar que no se retire ni dañe los rótulos en los recipientes entrantes de substancias químicas peligrosas;

(ii) Los empleadores deben mantener las hojas de datos de seguridad de los materiales que se reciban junto con los despachos entrantes de substancias químicas peligrosas, y asegurar que sean de fácil acceso a los empleados de laboratorio; y,

(iii) Los empleadores deben asegurar que se informe a los empleados del laboratorio los peligros de las substancias químicas en sus lugares de trabajo de acuerdo con el párrafo (h) de esta sección.

(4) En operaciones de trabajo donde los empleadores solo manejan substancias químicas en recipientes sellados que no se abren bajo condiciones normales de uso (como los que se encuentran en el manejo de cargas marítimas o en almacenamiento o ventas al por menor), esta sección se aplica a estas operaciones sólo de la siguiente manera:

(i) Los empleadores se deben asegurar que no se haya retirado ni dañado los rótulos de los recipientes entrantes de substancias químicas peligrosas;

(ii) Los empleadores deben mantener copias de cualquier hoja de datos de seguridad de los materiales que se reciba junto con los recipientes sellados entrantes de substancias químicas peligrosas, debe obtener una hoja de datos de seguridad de los materiales para los recipientes sellados de substancias químicas peligrosas recibidas sin una hoja de datos de seguridad de los materiales si un empleado pide la hoja de datos de seguridad de los materiales, y deben asegurar que los empleados tengan fácil acceso a las hojas de datos de seguridad de los materiales durante cada turno de trabajo cuando los empleados están en su lugar de trabajo y

(iii) Los empleadores deben asegurar que se proporcione a los empleados información y capacitación de acuerdo al párrafo (h) de esta

sección (excepto por la ubicación y disponibilidad de un programa de comunicación de peligros por escrito de acuerdo al párrafo (h)(1)(iii)), en la medida que sea necesario para protegerlos en el caso de un derrame o pérdida de una substancia química de un recipiente sellado.

(5) Esta sección no requiere el rotulado de las siguientes substancias químicas:

(i) Cualquier pesticida de acuerdo a la definición del término en la Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (7 U.S.C. 136 et seq.), cuando esté sujeto a los requisitos de rotulado de esa ley y las normas de rotulado emitidas bajo esa ley por la Environmental Protection Agency;

(ii) Cualquier alimento, agregados alimenticios, agregado de color, medicamentos, cosméticos, o dispositivo médico o veterinario, incluyendo los materiales destinados al uso como ingredientes en dichos productos (por ejemplo, sabores y fragancias), como se define estos términos en la Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (21 U.S.C. 301 et seq.) y las normas emitidas bajo esta ley, cuando estén sometidos a los requisitos de rotulado bajo la ley por la Food and Drug Administration;

(iii) Cualquier bebida alcohólica destilada (alcoholes para beber), bebidas de vino o malta destinadas al uso no industrial, como se define en la Federal Alcohol Administration Act (27 U.S.C. 201 et. seq.) y las normas emitidas bajo esa ley, cuando están sujetas a los requisitos de rotulado de esa ley y las normas de regulación emitidas bajo esta ley por el Bureau of Alcohol, Tobacco, and Firearms; y,

(iv) Cualquier producto de consumo o substancia peligrosa de acuerdo a la definición de esos términos en la Consumer Product Safety Act (15 U.S.C. 2051 et seq.) y la Federal Hazardous Substances Act (15 U.S.C. 1261 et. seq.) respectivamente, cuando está sujeto a una norma de seguridad de producto de consumo o a un requisito de rotulado de estas leyes o normas emitidas bajo estas leyes por la Consumer Product Safety Commission.

(6) Esta sección no se aplica a:

(i) Cualquier desecho peligroso como lo define el término la Solid Waste Disposal Act, modificada por la Resource Conservation and Recovery Act of 1976, modificada por (42 U.S.C. 6901 et. seq.), cuando está sujeto a normas emitidas bajo la ley por la Environmental Protection Agency;

(ii) Tabaco o productos de tabaco;

(iii) Madera o productos de madera;

(iv) Artículos;

(v) Alimentos, medicamentos, cosméticos, o bebidas alcohólicas en un establecimiento minorista que se empaquetan para la venta a consumidores;

(vi) Alimentos, medicamentos, o cosméticos destinados al consumo personal por parte de empleados mientras se encuentran en el lugar de trabajo;

(vii) Cualquier producto de consumo o substancia peligrosa, de acuerdo a la definición de estos términos en la Consumer Product Safety Act (15 U.S.C. 2051 et. seq.) y la Federal Hazardous Substances Act (15 U.S.C. 1261 et. seq.) respectivamente, donde el empleador puede demostrar que se usa en el lugar de trabajo de la misma manera que lo hacen consumidores normales y cuyo uso resulta en una duración y frecuencia de exposición que no es mayor que la exposición sufrida por los consumidores; y,

(viii) Cualquier droga, como se define el término en la Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (21 U.S.C. 301 et. seq.), cuando está en forma sólida final para la administración directa al paciente (por ejemplo, tabletas o píldoras).

(c) Definiciones.

"**Advertencia de peligro**" quiere decir cualquieras palabras, fotografías, símbolos, o combinaciones de los mismos que aparecen en un rótulo u otra forma apropiada de aviso que informa sobre los peligros físicos y de la salud (incluyendo los efectos en los órganos afectados) de las substancias químicas contenidas en los recipientes. (Consulte la definición de "daño físico" y "peligro para la salud" para determinar los peligros que se deben transmitir.)

"**Área de trabajo**" quiere decir una sala o espacio definido en un lugar de trabajo en el que se producen o usan substancias químicas peligrosas, y donde hay presentes empleados.

"**Artículo**" quiere decir un elemento fabricado, que no es un líquido o una partícula: (i) a la que se le da una forma o diseño específico durante la fabricación; (ii) que tiene funciones de uso final que depende en su totalidad o en parte de su forma o diseño durante el uso final; y (iii) que no emite más que una cantidad mínima (por ejemplo, un vestigio o unas pocas moléculas) de, o que de otra manera resulta en exposición a una substancia química peligrosa (como se determina bajo el párrafo (d) de esta sección) bajo condiciones normales de uso.

"**Combustible líquido**" quiere decir cualquier líquido que tiene un punto de

© Laborers-AGC, April 2001

inflamabilidad de 100° F (37.8° C) o mayor, pero que sea menor de 200° F (93.3° C), excepto las mezclas que tengan componentes con puntos de inflamabilidad de 200° F (93.3° C), o mayores, el volumen total del cual constituye el 99 por ciento o más del volumen total de la mezcla.

"**Cuenta comercial**" quiere decir un arreglo mediante el cual un distribuidor minorista vende substancias químicas peligrosas a un empleador, generalmente en grandes cantidades a lo largo del tiempo y a un costo que es menor que el precio minorista normal.

"**Director**" quiere decir el Director, del National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health and Human Services, o sus designados.

"**Distribuidor**" quiere decir un comercio que no es un fabricante o un importador de substancias químicas, que suministra substancias químicas peligrosas a otros distribuidores o empleadores.

"**Emergencia previsible**" quiere decir cualquier ocurrencia potencial como, entre otras, fallas del equipo, rotura de recipientes, o falla del equipo de control que resultaría en una emisión descontrolada de substancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo.

"**Empleado**" quiere decir un trabajador que se puede ver expuesto a substancias químicas peligrosas bajo condiciones normales de operación o en emergencias previsibles. No están cubiertos los trabajadores que, como los trabajadores de oficina o cajeros de bancos, encuentran substancias químicas peligrosas sólo en casos aislados que no son de rutina.

"**Empleador**" quiere decir una persona ocupada en un negocio donde se usan, distribuyen o producen substancias químicas para ser usadas o distribuidas, incluyendo un contratista o un subcontratista.

"**Explosivo**" quiere decir una substancia química que causa una emisión repentina, casi instantánea de presión, gas, y calor cuando se ve sujeta a un choque repentino, presión o altas temperaturas.

"**Exposición**" o "expuesto" quiere decir que un empleado está expuesto a una substancia química peligrosa a través de una ruta de ingreso (inhalación, ingestión, contacto con la piel o absorción, etc.), e incluye la exposición potencial (por ejemplo, exposición accidental o posible).

"**Fabricante de substancias químicas**" quiere decir un empleador con un lugar de trabajo donde se producen substancias químicas para ser usadas o distribuidas.

"**Gas comprimido**" quiere decir:

(i) Un gas o mezcla de gases conteniendo, en un recipiente, una presión absoluta de más de 40 psi a 70° F (21,1° C); o

(ii) Un gas o mezcla de gases conteniendo, en un recipiente, una presión absoluta de más de 104 psi a 130° F (54,4° C) independientemente de la presión a 70° F (21,1° C); o

(iii) Un líquido que tiene una presión de vapor mayor de 40 psi a 100° F (37,8° C) como lo determina ASTM D-323-72.

"**Hojas de datos de seguridad de los materiales (MSDS)**" quieren decir materiales escritos o impresos con respecto a substancias químicas peligrosas que se preparan de acuerdo al párrafo (g) de esta sección. Para substancias peligrosas que son drogas reguladas por la Food and Drug Administration bajo la Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (21 U.S.C. 301 et. seq.), se considerará que un inserto de paquete aprobado o información sobre la droga en el Physicians' Desk Reference es una MSDS a los fines del cumplimento con esta norma.

"**Identidad química específica**" quiere decir el nombre químico, el número de registro del Servicio de Abstractos Químicos [Chemical Abstracts Service (CAS)], o cualquier otra información que revele la designación química precisa de la substancia.

"**Identidad**" quiere decir cualquier nombre químico o común que se indica en la hoja de datos de seguridad de los materiales (MSDS) para la substancia química. La identidad usada permitirá que se hagan referencias cruzadas entre la lista requerida de substancias químicas peligrosas, el rótulo y las MSDS.

"**Importador**" quiere decir el primer negocio con empleados dentro del territorio de aduanas de los EE.UU. que reciba las substancias químicas peligrosas producidas en otros países con el propósito de suministrarlos a los distribuidores o empleados dentro de los Estados Unidos.

"**Inestable (reactivo)**" quiere decir una substancia química que, en su estado puro, o como se la produce o transporta, se polimerizará vigorosamente, se descompondrá, condensará o volverá auto reactiva bajo condiciones de choques, presión o temperatura.

"**Inflamable**" quiere decir una substancia química que cae en una de estas categorías:

(i) "Aerosol, inflamable" quiere decir un aerosol que, cuando se lo probó mediante el método descrito en 16 CFR 1500.45, produce una proyección de llama de más de 18 pulgadas con la válvula totalmente abierta, o un retroceso de la llama (una

llama que se extiende de nuevo a la válvula) a cualquier grado de abertura de la válvula:

(ii) "Gas, inflamable" quiere decir:

(a) Un gas que, a temperatura y presión ambiental, forma una mezcla inflamable con el aire a una concentración del trece (13) por ciento en volumen o menos; o

(b) Un gas que, a temperatura y presión ambiente, forma una variedad de mezclas inflamables con el aire más amplias que el doce (12) por ciento en volumen independientemente del nivel inferior;

(iii) "Líquido, inflamable" quiere decir un líquido que tiene un punto de inflamabilidad menor de 100° F (37.8° C), excepto cualquier mezcla que tenga componentes con puntos de inflamabilidad de 100° F (37.8° C) o mayor, es el total de los cuales configura el 99 por ciento o más del volumen total de la mezcla;

(iv) "Sólido, inflamable" quiere decir un sólido, que no es un agente de soplado abrasivo o un explosivo como se define en § 190.109(a), que posiblemente cause fuego con la fricción, absorción de humedad, cambio químico espontáneo o calor que se ha retenido del proceso de fabricación o de procesamiento, o que se puede incendiar fácilmente y que al estar encendido arde tan vigorosamente y persistentemente que crea un serio peligro. Se considera que una substancia química es un sólido inflamable si, al probarlo, mediante el método descrito en 16 CFR 1500.44, se enciende y quema con una llama automantenida a una velocidad mayor de un décimo de pulgada por segundo a lo largo de su eje principal.

"**Lugar de trabajo**" quiere decir un establecimiento, lugar de trabajo, o proyecto, en una localidad geográfica que contiene una o más áreas de trabajo.

"**Mezcla**" quiere decir cualquier combinación de dos o más substancias químicas si la mezcla no es en su totalidad o en parte el resultado de una reacción química.

"**Nombre común**" quiere decir cualquier designación o identificación como nombre de código, número de código, marca comercial, nombre de marca, o nombre genérico usados para identificar una substancia química de manera distinta que mediante su nombre químico.

"**Nombre químico**" quiere decir la designación de una substancia química de acuerdo al sistema de nomenclatura desarrollado por la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) o las normas del Chemical Abstracts Service (CAS) de nomenclatura, o un nombre que identifique de manera clara la substancia química para realizar una evaluación del peligro.

"**Oxidante**" quiere decir una substancia química distinta de un agente de voladura o explosivo como se define en § 1910.109(a), que inicia o promueve la combustión en otros materiales, causando por lo tanto fuego en sí mismo o a través de la liberación de oxígeno u otros gases.

"**Parte responsable**" quiere decir alguien que puede proporcionar información adicional sobre la substancia química peligrosa y los procedimientos de emergencia, si es necesario.

"**Peligro físico**" quiere decir una substancia química para la que hay evidencia válida que es un combustible líquido, un gas comprimido, explosiva, inflamable, un peróxido orgánico, un oxidante, pirofórico, inestable (reactivo) o que reacciona con el agua.

"**Peligro para la salud**" quiere decir una substancia química para la que hay evidencia estadística importante basada en por lo menos un estudio realizado de acuerdo a los principios científicos establecidos que pueden ocurrir efectos agudos o crónicos en la salud de los empleados expuestos. El término "peligro para la salud" incluye las substancias químicas que son carcinógenos, tóxicos o agentes altamente tóxicos, toxinas reproductoras, irritantes, corrosivos, sensibilizadores, hepatotoxinas, nefrotoxinas, neurotoxinas, agentes que actúan sobre el sistema hematopoyético, y agentes que dañan los pulmones, la piel, los ojos, o las membranas mucosas. El Apéndice A proporciona definiciones y explicaciones adicionales del alcance de los peligros de la salud cubiertos por esta sección, y el Apéndice E describe el criterio a ser usado para determinar si se debe considerar o no peligrosa a una substancia química a los fines de esta norma.

"**Peróxido orgánico**" quiere decir un compuesto orgánico que contiene la estructura bivalente -O-O- y que se puede considerar que es un derivado estructural del peróxido de hidrógeno donde se reemplazó uno o ambos átomos de hidrógeno con un radical orgánico.

"**Pirofórico**" quiere decir una substancia química que se incendiará espontáneamente en el aire a temperaturas de 130° F (54,4° C) o menores.

"**Producir**" quiere decir fabricar, procesar, formular o volver a embalar.

"**Punto de inflamabilidad**" quiere decir la temperatura mínima a la que un líquido emite vapor con la concentración suficiente para encenderse cuando se lo prueba de la siguiente manera:

© Laborers-AGC, April 2001

(i) Probador cerrado Tagliabue (Consulte el American National Standard Method of Test for Flash Point por Tag Closed Tested, Z11.24-1979 (ASTM D 56-79)) para líquidos con una viscosidad inferior a 45 Saybolt University Seconds (SUS) a 100° F (37,8° C), que no contiene sólidos en suspensión y que no tiene una tendencia a formar una película superficial bajo prueba; o

(ii) Probador cerrado Pensky-Martens (Consulte el American National Standard Method of Test for Flash Point by Pensky-Martens Closed Tester, Z11.7-1979 (ASTM D 93-79)) para líquidos con una viscosidad igual o mayor que 45 SUS a 100° F (37.8° C), o que contiene sólidos suspendidos, o que tiene una tendencia a formar una película superficial bajo prueba; o

(iii) Probador cerrado Setaflash (Consulte el American National Standard Method of Test for Flash Point by Setaflash Closed Tester (ASTM D 3278-78)). Los peróxidos orgánicos, que sufren una descomposición térmica autoacelerada, se excluyen de cualquiera de los métodos de determinación del punto de inflamabilidad especificados más arriba.

"**Reactivo con el agua**" quiere decir una substancia química que reacciona con el agua para emitir un gas que es inflamable o que presenta un peligro para la salud.

"**Recipiente**" quiere decir una bolsa, barril, botella, caja, lata, cilindro, tambor, vasija de reacción, tanque de almacenamiento o similar que contenga una substancia química peligrosa. A los fines de esta sección, tuberías o sistemas de tuberías, y motores, tanques de combustible, u otros sistemas operativos en un vehículo, no se consideran recipientes.

"**Representante designado**" quiere decir una persona u organización a la que el empleado otorga una autorización por escrito para que ejercite dichos derechos del empleado bajo esta sección. A un agente de negociación colectiva reconocido o certificado se le tratará automáticamente como un representante designado sin tener en cuenta la autorización por escrito del empleado.

"**Rótulo**" quiere decir cualquier material escrito, impreso, o gráfico, exhibido o fijado a recipientes de substancias químicas peligrosas.

"**Secretario Auxiliar**" quiere decir el Secretario Auxiliar del Labor for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Labor, o una persona designada.

"**Secreto comercial**" quiere decir cualquier fórmula, matriz, proceso, dispositivo, información o compilación de información confidencial que se usa en un lugar de trabajo del empleador y que permite la oportunidad a un empleado de obtener una ventaja sobre la competencia que no lo conoce ni lo usa. El Apéndice D establece el criterio a ser usado en la evaluación de los secretos comerciales.

"**Substancia química peligrosa**" quiere decir cualquier substancia química que es un peligro físico o para la salud.

"**Substancia química**" quiere decir cualquier elemento, compuesto químico o mezcla de elementos y/o compuestos.

"**Uso inmediato**" quiere decir que la substancia química peligrosa estará bajo control de y será usada sólo por la persona que la transfiere desde un recipiente rotulado y sólo dentro del turno de trabajo durante el cual se transfiere.

"**Uso**" quiere decir el embalaje, manejo, reacción o transferencia.

(d) Determinación de peligros.

(1) Los fabricantes e importadores de substancias químicas deben evaluar las substancias químicas producidas en su lugar de trabajo o importadas por ellos para determinar si son peligrosas. No se requiere que los empleados evalúen substancias químicas a menos que ellos decidan no confiar en la evaluación realizada por el fabricante de la substancia química o el importador para cumplir con este requisito.

(2) Los fabricantes de substancias químicas, importadores o empleadores que evalúan substancias químicas deben identificar y considerar la evidencia científica disponible con respecto a estos peligros. Para los peligros para la salud, se considera que la evidencia que es estadísticamente relevante y que se basa en por lo menos un estudio positivo realizado de acuerdo a los principios científicos establecidos es suficiente para establecer un efecto de peligro si los resultados del estudio cumplen con las definiciones de peligros para la salud de esta sección. Se debe consultar en el Apéndice A el alcance de peligros de la salud cubiertos, y en el Apéndice B se debe consultar los criterios a seguir con respecto a lo completo de la evaluación y de los datos a ser informados.

(3) El fabricante de la sustancia química, el importador, o el empleador que evalúa substancias químicas debe considerar que las fuentes siguientes establecen que las substancias mencionadas en ellas son peligrosas:

(i) 29 CFR Part 1910, Subpart Z, Toxic and Hazardous Substances, Occupational Safety and Health Administration (OSHA); o,

(ii) *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Work Environment*, American Conference of Government Industrial Hygienists (ACGIH) (última edición). El fabricante de substancias químicas, importador, o empleador sigue siendo responsable de evaluar los peligros vinculados con las substancias químicas en estas listas de origen de acuerdo a los requisitos de esta norma.

(4) Los fabricantes de substancias químicas, importadores, y los empleadores que evalúen substancias químicas deben considerar que las fuentes siguientes establecen que una substancia química es un carcinógeno o un carcinógeno potencial a fines de las comunicaciones de los peligros:

(i) Programa Nacional de Toxicología (National Toxicology Program (NTP)), Annual Report on Carcinogens (última edición);

(ii) Agencia Internacional para las Investigaciones sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer) (IARC) Monographs (última edición); o

(iii) 29 CFR Part 1910, Subpart Z, Toxic and Hazardous Substances, Occupational Safety and Health Administration.

Nota—*El Registry of Toxic Effects of Chemical Substances* publicado por el National Institute for Occupational Safety and Health indica si NTP ó IARC encontró que una substancia química es potencialmente un carcinógeno.

(5) El fabricante de substancias químicas, importador, o empleador debe determinar de la siguiente manera los peligros de la mezcla de substancias químicas:

(i) Si se probó una mezcla entera para determinar sus peligros, se debe usar los resultados de estas pruebas para determinar si la mezcla es peligrosa;

(ii) Si no se probó una mezcla entera para determinar si la mezcla es peligrosa, se supondrá que la mezcla presenta los mismos peligros para la salud que los componentes que forman el uno por ciento (por peso y volumen) o mayor de la mezcla, excepto que se debe suponer que la mezcla presenta un peligro carcinógeno si contiene un componente en concentraciones de 0,1 por ciento o mayor que se considera que es un carcinógeno de acuerdo al párrafo (d) (4) de esta sección;

(iii) Si no se probó una mezcla entera para determinar si la misma es un peligro físico, el fabricante de la substancia química, importador o empleador puede usar cualquier dato científicamente válido que sea disponible para evaluar el potencial de peligro físico de la mezcla; y,

(iv) Si el fabricante de la substancia química, importador, o empleador tiene evidencia que indica que un componente presente en la mezcla en concentraciones menores de uno por ciento (o en el caso de carcinógenos, menos del 0,1 por ciento) podría ser emitido en concentraciones que superarían un límite de exposición permitido por OSHA o un ACGIH Threshold Limit Value, o podría presentar un peligro para la salud a los empleados en esas concentraciones, se deberá suponer que la mezcla presenta el mismo peligro.

(6) Los fabricantes de substancias químicas, importadores y los empleadores que evalúan substancias químicas deben describir por escrito los procedimientos que ellos usan para determinar los peligros de la substancia química que evalúan. Los procedimientos por escrito se podrán a disposición, si se piden, de empleados, sus representantes designados, el Secretario Auxiliar y el Director. La descripción por escrito se puede incorporar en el programa de comunicación por escrito de peligros requerido por el párrafo (e) de esta sección.

(e) Programa de comunicación por escrito de peligros.

(1) Los empleadores deben desarrollar, implementar, y mantener en el lugar de trabajo un programa por escrito de comunicación de peligros para sus lugares de trabajo que, por lo menos, describan cómo se cumplirá con los criterios especificados en los párrafos (f), (g), y (h) de esta sección para rótulos y otras formas de aviso, hojas de datos de seguridad de los materiales, e información y capacitación para los empleados y que también incluye lo siguiente:

(i) Una lista de las substancias químicas que se sabe que están presentes usando una identidad a la que se hace referencia en la hoja de datos de seguridad de los materiales correspondiente (la lista se puede completar para todo el lugar de trabajo o sólo para áreas de trabajo); y,

(ii) Los métodos que el empleador usará para informar a sus empleados sobre los peligros de las tareas que no son de rutina (por ejemplo, la limpieza de los recipientes de reactor), y los peligros asociados con substancias químicas contenidas en tuberías sin identificar en las áreas de trabajo.

(2) Lugar de trabajo de múltiples empleadores. Los empleadores que producen, usan, o almacenan substancias químicas peligrosas en un lugar de trabajo de tal manera que los empleados de otros empleadores se puedan exponer (por ejemplo

© Laborers-AGC, April 2001

empleados de un contratista de la construcción que está trabajando en el sitio) se deben asegurar, además, que los programas de comunicación de peligros desarrollados e implementados bajo este párrafo (e) incluyan lo siguiente:

(i) Los métodos que usará el empleador para proporcionar a los otros empleadores una copia de la hoja de datos de seguridad de los materiales, o para ponerla a disposición en un sitio central en el lugar de trabajo, para cada substancia química peligrosa a la que se puedan ver expuestos los empleados del otro empleador mientras trabajan;

(ii) Los métodos que usará el empleador para informar a los otros empleadores de las medidas de precaución que se deban tomar para proteger a los empleados durante las condiciones normales del lugar de trabajo y en emergencias previsibles; y,

(iii) Los métodos que el empleador usará para informar a los otros empleadores del sistema de rotulado usado en el lugar de trabajo.

(3) El empleador puede depender de un programa de comunicaciones para cumplir con estos requisitos, siempre que cumpla con el criterio establecido en este párrafo (e).

(4) El empleador debe poner a disposición un programa por escrito de comunicación de peligros, a pedido, a los empleados, sus representantes designados, el Secretario Auxiliar y el Director, de acuerdo a los requisitos de 29 CFR 1910.20(e).

(f) Rótulos y otras formas de advertencia.

(1) El fabricante de substancias químicas, importador, o distribuidor deberá asegurar que cada recipiente de substancias químicas peligrosas que salga del lugar de trabajo esté rotulado, etiquetado o marcado con la siguiente información:

(i) Identidad de las substancias químicas peligrosas;

(ii) Advertencias apropiadas del peligro; y

(iii) Nombre y dirección del fabricante, importador u otra parte responsable de la substancia química.

(2) Para los metales sólidos (como vigas de acero o fundiciones de metal) que no están eximidos como un artículo debido a su uso final, se puede transmitir al cliente el rótulo requerido en el momento del envío inicial, y no se lo debe incluir junto con los envíos posteriores al mismo empleador a menos que cambie la información contenida en el rótulo. El rótulo se puede transmitir junto con el primer envío, o con la hoja de información de seguridad del material que se proporciona antes de o en el momento del primer envío. Esta excepción al pedido de rótulos en cada recipiente de substancias químicas es sólo para el metal sólido en sí mismo y no se aplica a substancias químicas peligrosas usadas junto con el mismo, o que cuya presencia se conozca junto con el metal y a la cual se podría exponer a los empleados que manipulan el metal (por ejemplo, líquidos para corte o lubricantes).

(3) Los fabricantes de substancias químicas, importadores, o distribuidores deben asegurar que cada recipiente de substancias químicas peligrosas que salga del lugar de trabajo esté rotulado, etiquetado, o marcado de acuerdo a esta sección, de manera no haya un conflicto con los requisitos del la Hazardous Materials Transportation Act (49 U.S.C. 1801 et seq.) y las normas emitidas bajo la ley por el Department of Transportation.

(4) Si la substancia química está regulada por OSHA en una norma para la salud específica para una substancia, el fabricante de la substancia química, importador, distribuidor, o empleador se deben asegurar que los rótulos u otras formas de advertencia usados estén de acuerdo a los requisitos de esta norma.

(5) Excepto por lo previsto en los párrafos (f)(6) y (f)(7) el empleador debe asegurar que cada recipiente de substancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo esté rotulado, etiquetado o marcado con la siguiente información:

(i) Identidad de las substancias químicas peligrosas contenidas; y

(ii) Las advertencias apropiadas para el peligro.

(6) El empleador puede usar carteles, letreros, hojas de proceso, billetes de lote, procedimientos operativos, u otros materiales escritos en vez de fijar rótulos a recipientes fijos individuales de proceso, siempre que el método de alternativa identifique los recipientes a los que se aplica y transmita la información que el párrafo (f)(5) de esta sección requiere que esté en el rótulo. Los materiales escritos deben ser de fácil acceso para los empleados en su área de trabajo durante cada turno de trabajo.

(7) No se exige que el empleador rotule recipientes portátiles en los que se transfieren substancias químicas peligrosas desde recipientes rotulados, y que se destinarán sólo para el uso inmediato del empleado que realice la transferencia.

(8) El empleador no debe retirar ni dañar rótulos existentes en recipientes entrantes de substancias químicas peligrosas a menos que el recipiente se marque inmediatamente con la información requerida.

(9) El empleador debe asegurar que los rótulos u otras formas de advertencia sean legibles, en

inglés, y exhibidas prominentemente en el recipiente, o disponibles en el área de trabajo durante cada turno de trabajo. Los empleadores que tienen empleados que hablen otros idiomas pueden agregar la información en sus idiomas al material presentado, siempre que la información también esté impresa en inglés.

(10) Los fabricantes de la substancia química, importadores, distribuidores, o empleadores no necesitan fijar rótulos nuevos para cumplir con esta sección si los rótulos existentes ya transmiten la información requerida.

(g) Hojas de datos de seguridad de los materiales.

(1) Los fabricantes e importadores de substancias químicas deben obtener o desarrollar una hoja de datos de seguridad de los materiales para cada substancia química peligrosa que produzcan o importen. Los empleadores deben tener una hoja de datos de seguridad de los materiales para cada substancia química peligrosa que usen.

(2) Cada hoja de datos de seguridad de los materiales deberá estar escrita en inglés y debe contener por lo menos la información siguiente:

(i) La identidad usada en el rótulo y, excepto por lo provisto en el párrafo (i) de esta sección sobre secretos comerciales:

(a) Si la substancia química es una substancia simple, sus nombres químico y común;

(b) Si la substancia química es una mezcla que se ha probado como una unidad para determinar sus peligros, los nombres químico y común de los ingredientes que contribuyen a estos peligros conocidos, y el nombre o nombres comunes de la mezcla en sí misma, o,

(c) Si la substancia química es una mezcla que no se ha probado como mezcla entera;

(1) Se deberá mencionar los nombres químicos y comunes de todos los ingredientes que se ha determinado que son peligros para la salud, y que comprenden 1% o más de su composición, excepto las substancias químicas identificadas como carcinógenos bajo el párrafo (d) (4) de esta sección si las concentraciones son del 0,1% o mayores; y,

(2) Los nombres químicos y comunes de todos los ingredientes que se ha determinado que son peligros para la salud y que comprenden menos del 1% (0,1% para los carcinógenos) de la mezcla, si hay evidencia de que los ingredientes se podrían liberar de la mezcla en concentraciones que podrían exceder un límite de exposición aceptable (PEL) establecido por OSHA (Permissible Exposure Limit) o un límite umbral de ACGIH (ACGIH Threshold Limit Value), o que podría presentar un peligro para la salud a los empleados; y,

(3) Los nombres químicos y comunes de todos los ingredientes que se hayan determinado que presentan un peligro físico cuando están presentes en una mezcla;

(ii) Características físicas y químicas de la substancia química peligrosa (como presión del vapor, punto de inflamación);

(iii) Los peligros físicos de la substancia química peligrosa, incluyendo el potencial para incendio, explosión y reactividad:

(iv) Los peligros para la salud causados por las substancias químicas peligrosas, incluyendo signos y síntomas de exposición, y cualquier condición médica que generalmente se reconoce como una condición que se empeora debido ala exposición a la substancia química;

(v) Las rutas primarias de ingreso;

(vi) El límite de exposición permisible de OSHA (Permissible Exposure Limit), el valor límite umbral de ACGIH (Threshold Limit Value) y, cuando haya disponibles, otros límites de exposición usados o recomendados por el fabricante de la substancia química, importador o empleador que prepara la hoja de datos de seguridad de los materiales;

(vii) Si la substancia está mencionada en el Informe Anual de Carcinógenos del Programa Nacional de Toxicología (National Toxicology Program (NTP) Report on Carcinogens) (última edición) o si se determinó que es un carcinógeno potencial en las monografías de la Agencia Internacional para las Investigaciones sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer) (IARC) (última edición), si lo determinó OSHA;

(viii) Cualquier precaución generalmente aplicable para el manejo y el uso seguro que conozca el fabricante de la substancia química, importador o empleador que esté preparando la hoja de datos de seguridad de los materiales, incluyendo prácticas higiénicas apropiadas, medidas de protección durante la reparación y el mantenimiento de equipo contaminado y procedimientos para limpiar derrames y fugas;

(ix) Cualquier medida de control que generalmente es aplicable conocida por el fabricante de la substancia química, importador o empleador que esté preparando la hoja de datos de seguridad de los materiales, como, por ejemplo, controles de ingeniería, prácticas de trabajo, o equipo de protección apropiados;

© Laborers-AGC, April 2001

(x) Procedimientos de emergencia y primeros auxilios;

(xi) La fecha de la preparación de la hoja de datos de seguridad de los materiales o el último cambio efectuado a la misma; y,

(xii) El nombre, la dirección y el número de teléfono del fabricante de la substancia química, importador u otra parte responsable de preparar o distribuir la hoja de datos de seguridad de los materiales, que puede proporcionar información adicional sobre las substancias químicas peligrosas y sobre los procedimientos de emergencia correspondientes, si es necesario.

(3) Si no se encuentra información pertinente para ninguna categoría determinada de hojas de datos de material de seguridad, el fabricante de la substancia química, importador, o empleador que prepara la hoja de datos de seguridad de los materiales la debe marcar para indicar que no se encontró información aplicable.

(4) Donde mezclas complejas tengan peligros y alcances similares (por ejemplo, los ingredientes químicos son esencialmente los mismos, pero el compuesto específico varía de una mezcla a otra), el fabricante de la substancia química, importador o empleador puede preparar una hoja de datos de seguridad de los materiales para aplicarla a todas estas mezclas similares.

(5) El fabricante de la substancia química, importador o empleador que está preparando la hoja de datos de seguridad de los materiales se debe asegurar que la información registrada refleje con exactitud la evidencia científica usada para determinar el peligro. Si el fabricante de la substancia química, importador o empleador que está preparando la hoja de datos de seguridad de los materiales se acaba de enterar de la existencia de cualquier información con respecto a los peligros de una substancia química, o de maneras de proteger de los peligros, se debe agregar esta información nueva en la hoja de datos de seguridad de los materiales dentro de un período de tres meses. Si la substancia química ya no se produce ni importa, el fabricante de la substancia química o el importador deben agregar la información a la hoja de datos de seguridad antes de que se vuelva a introducir nuevamente la substancia química en el lugar de trabajo

(6) Los fabricantes o importadores de substancias químicas se deben asegurar que a los distribuidores y empleados se les proporcione una hoja de datos de seguridad de los materiales apropiada junto con su envío original, y con el primer envío después de que se haya actualizado una hoja de datos de seguridad de los materiales. El fabricante de la substancia química o importador debe proporcionar hojas de datos de seguridad de los materiales junto con los recipientes enviados o los debe enviar al empleador antes del envío o en el momento del envío. Si no se proporciona una hoja de datos de seguridad junto con un despacho que se rotuló como substancia química peligrosa, el empleador debe obtener una del fabricante de la substancia química, importador o distribuidor lo antes posible.

(7) Los distribuidores se deben asegurar que se proporcione las hojas de datos de seguridad de los materiales, y la información actualizada a otros distribuidores y empleadores. Los distribuidores minoristas que venden substancias químicas peligrosas a clientes comerciales deben proporcionar una hoja de datos de seguridad de los materiales a estos empleadores si éstos lo piden, y deben colocar un cartel o informarles de otra manera que hay una hoja de datos de seguridad de los materiales disponible. Los fabricantes, importadores y distribuidores de substancias químicas no tienen que proporcionar hojas de datos de seguridad de los materiales a distribuidores minoristas que les hayan informado que el distribuidor minorista no vende el producto a clientes comerciales ni abre el recipiente sellado para usarlo en su propio lugar de trabajo.

(8) El empleador debe mantener copias de las hojas de datos de seguridad de los materiales para cada substancia química peligrosa en el lugar de trabajo, y se debe asegurar que los empleados tengan fácil acceso a ellas durante cada turno de trabajo cuando estén en sus áreas de trabajo.

(9) Donde los empleados deban viajar entre lugares de trabajo durante un turno, por ejemplo, su trabajo se realiza en más de una localidad geográfica, la hoja de datos de seguridad de los materiales se puede guardar en una localidad central en la instalación primaria de trabajo. En esta situación, el empleador debe asegurar que los empleados puedan obtener inmediatamente la información requerida en el caso de emergencia.

(10) Las hojas de datos de seguridad se pueden guardar en cualquier forma, incluyendo en procedimientos operativos, y se las puede diseñar para cubrir grupos de substancias químicas peligrosas en un área de trabajo donde posiblemente sea más apropiado tratar los peligros de un proceso en vez de substancias químicas individuales. Sin embargo, el empleador se debe asegurar que en todos los casos se proporcione la información requerida para cada substancia química peligrosa, y que los empleados tengan fácil

acceso a ella durante cada turno de trabajo para los empleados cuando estén en sus áreas de trabajo.

(11) También se deben proporcionar hojas de datos de seguridad de los materiales, a pedido, a los representantes designados y al Secretario Auxiliar (Assistant Secretary), de acuerdo a los requisitos de la norma 29 CFR 1910.20(e). También se debe permitir de la misma manera el acceso del Director a las hojas de datos de seguridad de los materiales.

(h) Información y capacitación de los empleados.

Los empleadores deben proporcionar a los empleados información y capacitación sobre substancias químicas en su área de trabajo en el momento de su asignación inicial y cada vez que se introduzca una substancia química peligrosa nueva en su área de trabajo.

(1) Información.

Se debe informar a los empleados de:

(i) Los requisitos de esta sección;

(ii) Cualquier operación en su área de trabajo donde haya substancias químicas peligrosas presentes; y,

(iii) La ubicación y disponibilidad de un programa escrito de comunicación de peligros, incluyendo las listas requeridas de substancias químicas peligrosas y hojas de datos de seguridad de los materiales requeridas por esta sección.

(2) Capacitación. La capacitación de los empleados debe incluir, por lo menos, lo siguiente:

(i) Métodos y observaciones que se pueden usar para detectar la presencia o emisión de substancias químicas peligrosas en el área de trabajo (como el monitoreo conducido por el empleador, dispositivos de monitoreo continuo, apariencia visual u olor de substancias químicas cuando se las libera, etc.);

(ii) Los peligros físicos y para la salud de las substancias químicas presentes en el lugar de trabajo;

(iii) Las medidas que pueden tomar los empleados para protegerse de estos peligros, incluyendo procedimientos específicos que implementó el empleador para proteger a los empleados contra la exposición a substancias químicas peligros, como prácticas de trabajo apropiadas, procedimientos de emergencia, y equipo de protección personal a ser usado, y,

(iv) Los detalles del programa de comunicación de peligros desarrollado por el empleador, incluyendo una explicación del sistema de rotulado y de las hojas de datos de seguridad de los materiales y cómo pueden obtener y usar los empleados la información de peligros apropiada.

(i) Secretos comerciales.

(1) El fabricante, importador o empleador de substancias químicas puede no dar a conocer la identidad de la substancia química específica, incluyendo el nombre químico y otra identificación específica de una substancia química peligrosa de la hoja de datos de seguridad de los materiales, siempre que:

(i) Se pueda probar que la información no difundida es un secreto comercial;

(ii) Se difunda la información contenida en la hoja de datos de seguridad de los materiales con respecto a las propiedades y los efectos de la substancia química;

(iii) La hoja de datos de seguridad de los materiales indique que no se difunde la identidad de la substancia química específica pues es un secreto comercial; y,

(iv) Se ponga a disposición de profesionales de la salud, empleados y representantes designados la identidad química específica de acuerdo a las provisiones aplicables de este párrafo.

(2) Donde un médico o una enfermera que proporciona tratamiento determine que existe una emergencia médica y es necesaria la identidad química específica de una substancia química peligrosa para tratamientos de emergencias o de primeros auxilios, el fabricante de la substancia química, el importador o el empleador deben revelar inmediatamente la identidad química específica de un secreto comercial a ese médico o enfermera que proporciona el tratamiento, sin interesar si existe una declaración por escrito sobre la necesidad de un acuerdo confidencial. Es posible que el fabricante de la substancia química, el importador, o el empleador requiera una declaración por escrito de la necesidad y un acuerdo de confidencialidad, de acuerdo con las previsiones de los párrafos (i)(3) y (4) de esta sección, apenas lo permitan las circunstancias.

(3) En el caso de situaciones que no son de emergencia, un fabricante de una substancia química, importador, o empleador debe, a pedido, dar a conocer una identidad química específica, que de otra manera se permite no revelar de acuerdo al párrafo (i)(1) de esta sección, a un profesional de la salud (por ejemplo un médico, higienista industrial, toxicólogo, epidemiólogo, o enfermera de salud laboral) que proporcione servicios médicos u otros servicios de la salud laboral a empleados expuestos y a empleados o representantes designados, si:

© Laborers-AGC, April 2001

(i) El pedido es por escrito;

(ii) El pedido describe con detalles razonables una o más de las siguientes necesidades de salud en el lugar de trabajo para la información:

(A) Para evaluar los peligros de las substancias químicas a las que se expondrá a los empleados;

(B) Para efectuar o evaluar muestras de la atmósfera en el lugar de trabajo para determinar los niveles de exposición de los empleados;

(C) Para efectuar la vigilancia médica previa a un trabajo o la vigilancia médica periódica de empleados expuestos;

(D) Para proporcionar tratamiento médico a empleados expuestos;

(E) Para seleccionar o evaluar equipo de protección personal apropiado para empleados expuestos;

(F) Para designar o evaluar controles de ingeniería u otras medidas de protección para empleados expuestos; y,

(G) Para efectuar estudios para determinar los efectos que tiene la exposición sobre la salud.

(iii) El pedido explica detalladamente porqué es esencial que se divulgue la identidad de la substancia química específica y que, en vez de esto, la divulgación de la siguiente información al profesional del cuidado de la salud, empleado, o representante designado, no cumpliría satisfactoriamente con los propósitos descritos en el párrafo (i)(3)(ii) de esta sección:

(A) Las propiedades y efectos de la substancia química;

(B) Medidas para controlar la exposición de los trabajadores a la substancia química;

(C) Métodos de monitoreo y análisis de la exposición de los trabajadores a la substancia química; y,

(D) Métodos de diagnóstico y tratamiento para exposiciones nocivas a la substancia química;

(iv) El pedido incluye una descripción de los procesos usados para mantener la confidencialidad de la información difundida; y,

(v) El profesional de la salud y el empleador o contratista de los servicios del profesional de la salud (por ejemplo empleador posterior, organización laboral, o empleados individuales), empleado, o representante designado, está de acuerdo con un acuerdo escrito de confidencialidad que el profesional de la salud, empleado o representante designado no usarán la información del secreto comercial para ningún propósito distinto de las necesidades de la salud aseveradas y acceden a no divulgar la información bajo ninguna circunstancia excepto a OSHA, como está provisto en el párrafo (i)(6) de esta sección, excepto como lo autorice los términos del acuerdo o el fabricante de la substancia química, el importador o el empleador.

(4) El acuerdo de confidencialidad autorizado por el párrafo (i)(3)(iv) de esta sección;

(i) Puede restringir el uso de la información a los fines de la salud indicados en la declaración por escrito de necesidad;

(ii) Puede proporcionar los remedios legales apropiados en el caso de incumplimiento del acuerdo, incluyendo la estipulación de un cálculo previo razonable de la posibilidad de daños y,

(iii) Es posible que no incluya los requisitos para el depósito de una fianza penal.

(5) En esta norma no hay nada con el fin de evitar que las partes traten de lograr remedios no contractuales en la medida que lo permita la ley.

(6) Si el profesional de la salud, los empleados, o el representante designado que recibe la información del secreto comercial decide que existe una necesidad de divulgarlo a OSHA, el profesional del cuidado de la salud, el empleado o el representante designado debe informar al fabricante de la substancia química, al importador o al empleador que proporcionó la información antes de, o al mismo tiempo que, se divulga.

(7) Si el fabricante de la substancia química, el importador o el empleador niega un pedido por escrito para la difusión de la identidad de una substancia química específica, la negación se debe:

(i) Proporcionar al profesional de la salud, empleado o representantes designados, dentro de treinta días de haber efectuado el pedido;

(ii) Ser por escrito.

(iii) Incluir evidencia de apoyo de la declaración de que la identidad de la substancia química específica es un secreto comercial;

(iv) Declare los motivos específicos por los cuales se niega el pedido; y,

(v) Explique detalladamente cómo la información de alternativa puede satisfacer la necesidad médica o laboral específica, sin revelar la identidad química específica.

(8) El profesional del cuidado de la salud, empleado, o representante designado cuyo pedido de información se niega bajo el párrafo (i)(3) de esta sección puede remitir el pedido y la negación por escrito del pedido a OSHA para su consideración.

(9) Cuando un profesional de la salud, empleado, o representante designado envía a OSHA la negación bajo el párrafo (i)(8) de esta

sección, OSHA deberá considerar la evidencia para determinar si:

(i) El fabricante de la substancia química, el importador o el empleador han probado la declaración de que la identidad específica es un secreto comercial;

(ii) El profesional de la salud, empleado, o representante designado ha probado la declaración de que hay una necesidad médica o de salud laboral por la que se requiere la información; y,

(iii) El profesional del cuidado de la salud, empleado, o representante designado ha demostrado medios adecuados para proteger la confidencialidad.

(10) (i) Si OSHA determina que la identidad química específica pedida bajo el párrafo (i)(3) de esta sección no es un secreto comercial auténtico, o que es un secreto comercial, pero el profesional del cuidado de la salud, empleado o representante designado tienen una necesidad médica o de salud laboral legítima para pedir la información, ha ejecutado un acuerdo de confidencialidad por escrito y ha demostrado los medios adecuados para mantener la confidencialidad de la información, el fabricante de la substancia química, el importador o el empleador se verán sujetos a una citación de OSHA.

(ii) Si un fabricante de la substancia química, importador, o empleador demuestra a OSHA que la ejecución de un acuerdo de confidencialidad no proporcionaría protección suficiente contra los daños potenciales de la divulgación no autorizada de una identidad química específica de un secreto comercial, el Secretario Auxiliar puede emitir una orden o imponer limitaciones o condiciones adicionales sobre la divulgación de la información química pedida en la medida que sea apropiado para asegurar que los servicios de la salud laboral se proporcionen sin un riesgo ni daños innecesarios para el fabricante de la substancia química, para el importador o para el empleador.

(11) Si el fabricante de una substancia química, el importador o el empleador refuta una citación por no divulgar información sobre la identidad de una substancia química específica, el asunto se adjudicará ante la Occupational Safety and Health Review Commission de acuerdo al plan de cumplimiento de la ley y las normas de procedimiento aplicables de la Comisión. De acuerdo a las normas de la Comisión, cuando el fabricante de una substancia química, el importador o el empleador continúa reteniendo la información durante la refutación, el Juez de Ley Administrativa (Administrative Law Judge) puede revisar la citación y la documentación probatoria en la cámara o emitir las órdenes apropiadas para proteger la confidencialidad de estos asuntos.

(12) A pesar de la existencia de una reclamación de secreto comercial, un fabricante, un importador, o un empleador de substancias químicas debe divulgar, a pedido, al Secretario Auxiliar cualquier información que esta sección exige que ponga a disposición el fabricante de substancias químicas, el importador o el empleador. Donde haya una reclamación de secreto comercial, dicha reclamación se debe hacer a más tardar en el momento en que la información se proporciona al Secretario Auxiliar, de manera que se pueda hacer una determinación adecuada del estado del secreto comercial y se pueda implementar la protección adecuada.

(13) No hay nada en este párrafo que se deba interpretar como que se requiere la divulgación bajo ninguna circunstancia de información del proceso o porcentaje de mezcla que es un secreto comercial.

(j) Fechas de vigencia.

(1) Los fabricantes, los importadores y los distribuidores de substancias químicas deben asegurar que se proporcionen hojas de datos de seguridad de los materiales junto con el próximo envío de substancias químicas peligrosas a empleados después del 23 de septiembre de 1987.

(2) Los empleadores en el sector de no fabricantes deben cumplir con todas las previsiones de esta sección antes del 23 de mayo de 1988. (Nota: A los empleadores en el sector de fabricación (SIS Códigos 20 hasta 39) ya se les exige que cumplan con esta sección.)

APÉNDICE A a § 1926.59
Definiciones de peligros para la salud (OBLIGATORIO)

Aún cuando los peligros de seguridad relacionados con las características físicas de una substancia química se pueden definir objetivamente en términos de requisitos de prueba (por ejemplo, combustibilidad), las definiciones de los peligros para la salud son menos precisos y más subjetivos. Los peligros para la salud pueden causar cambios que se pueden medir en el cuerpo — como una disminución en la función pulmonar. Estos cambios generalmente los indica la ocurrencia de signos y síntomas en los empleados expuestos — tales como la falta de aire, un sentimiento subjetivo, que no se puede medir. Se debe evaluar a los empleados expuestos a estos

© Laborers-AGC, April 2001

peligros en cuanto al cambio de las funciones del cuerpo y los signos y síntomas que puedan ocurrir para señalar el cambio.

La determinación de peligros laborales para la salud se hace más complicada por el hecho de que muchos efectos o signos y síntomas ocurren comúnmente en la población no expuesta laboralmente, de manera que los efectos son difíciles de separar de las enfermedades que ocurren normalmente. En ciertas ocasiones, una substancia causa un efecto rara vez observado en la población en general, como las angiosarcomas causadas por la exposición al cloruro de vinilo, haciendo que, de esta manera, sea más fácil determinar que la exposición laboral fue el factor causal primario. Más frecuentemente, sin embargo, los efectos son comunes, como el cáncer a los pulmones. La situación se complica aún más por el hecho que la mayoría de las substancias químicas no se probaron adecuadamente para determinar su peligro potencial para la salud, y no hay datos para probar estos efectos.

Hubo varios intentos de categorizar los efectos y de definirlos de varias maneras. Generalmente los términos "agudo" y "crónico" se usan para delinear entre los efectos basándose en la gravedad o la duración. Los efectos "agudos" normalmente ocurren rápidamente como resultado de exposiciones a corto plazo, y son de corta duración. Los efectos "crónicos" generalmente ocurren como resultado de la exposición a largo plazo, y son de larga duración.

Los efectos agudos mencionados con mayor frecuencia son aquellos definidos por la norma del American National Standards Institute (ANSI) para el Rotulado precautorio de substancias químicas industriales peligrosas (Precautionary Labeling of Hazardous Industrial Chemicals) (Z129.1-1982) — irritación, corrosión, sensibilización y dosis fatales. Aún cuando éstos son efectos importantes para la salud, no cubren adecuadamente el considerable rango de efectos agudos que pueden ocurrir como resultado de la exposición laboral como, por ejemplo, narcosis.

De manera similar, el término efecto crónico se usa con frecuencia sólo para cubrir carcinogenicidad, teratogenicidad y mutagenicidad. Estos efectos son, obviamente, una preocupación en el lugar de trabajo, pero una vez más, no cubren adecuadamente el área de los efectos crónicos, excluyendo, por ejemplo, discrasias de la sangre (como anemia), bronquitis crónica y atrofia del hígado.

El objetivo de definir con precisión, en términos que se puedan medir, cada efecto posible sobre la salud que pueda ocurrir en el lugar de trabajo como resultado de las exposiciones químicas no se puede lograr de manera realista. Esto no niega la necesidad de que los empleados estén informados de dichos efectos y que se los proteja de ellos. El Apéndice B, que también es obligatorio, describe los principios y procedimientos de la evaluación de peligros.

Para los fines de esta sección, cualquier substancia química que cumple con cualquiera de las siguientes definiciones, como lo determina el criterio establecido en el Apéndice B es un peligro para la salud:

1. Carcinógeno: Se considera que una substancia es un carcinógeno si:

(a) Fue evaluada por la Agencia Internacional para las Investigaciones sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer) (IARC), y se determinó que es un carcinógeno potencial; o

(b) Está listada como un carcinógeno o carcinógeno potencial en el Informe Anual sobre Carcinógenos (Annual Report on Carcinogens) publicado por el Programa Nacional de Toxicología (National Toxicology Program (NTP)) (última edición); o,

(c) OSHA lo regula como un carcinógeno.

2. Corrosivo: Una substancia que causa la destrucción visible, o cambios irreversibles en tejido vivo por una acción química en el sitio del contacto. Por ejemplo, se considera que una substancia química es corrosiva si, cuando se la prueba en contacto con la piel intacta de conejos albinos usando el método descrito por el U.S. Department of Transportation en el Apéndice A a 49 CFR Part 173, destruye o cambia de manera irreversible la estructura del tejido en el sitio del contacto después de un período de exposición de cuatro horas. Este término no se usará para referirse a la acción sobre superficies inanimadas.

3. Altamente tóxico: Una substancia química que cae dentro de cualquiera de las siguientes categorías:

(a) Una substancia química que tiene una dosis letal mediana (LD50) de 50 miligramos o menos por kilogramo de peso del cuerpo cuando se suministra por vía oral a ratas albinas con un peso comprendido entre 200 y 300 gramos cada una.

(b) Una substancia química que tiene una dosis letal mediana (LD50) de 200 miligramos o menos por kilogramo de peso del cuerpo cuando se suministra por contacto continuo durante 24 horas (o menos si la muerte ocurre dentro de 24 horas) con la piel desnuda de conejos albinos que pesan de dos a tres kilogramos cada uno.

(c) Una substancia química que tiene una concentración letal mediana (LC50) en el aire de 200 partes por millón en volumen o menos de gas o vapor, ó 2 miligramos por litro o menos de rocío, vapor, o polvo, cuando se administra mediante la inhalación continua durante una hora (o menos si la muerte ocurre durante una hora) a ratas albinas que tienen un peso de 200 a 300 gramos cada una.

4. Irritante: Una substancia química que no es irritante, pero que causa un efecto inflamatorio reversible en el lugar del contacto. Una substancia química es un irritante de la piel si, cuando se prueba en la piel intacta de conejos albino usando los métodos de 16 CFR 1500.41 para cuatro horas de exposición o mediante otras técnicas apropiadas, resulta en un resultado empírico de cinco o más. Una substancia es irritante para los ojos si se determina que lo es bajo el procedimiento mencionado en 16 CFR 1500.42 u otra técnica apropiada.

5. Sensibilizador: Una substancia química que hace que una proporción substancial de la piel expuesta de personas o animales desarrolle una reacción alérgica en tejido normal después de la exposición repetida a la substancia química.

6. Tóxica: Una substancia que cae dentro de cualquiera de las siguientes categorías:

(a) Una substancia química que tiene una dosis letal mediana (LD50) mayor de 50 miligramos por kilogramo pero no mayor de 500 miligramos por kilogramo de peso del cuerpo cuando se suministra por vía oral a ratas albinas que pesan entre 200 y 300 gramos cada una.

(b) Una substancia química que tiene una dosis letal mediana (LD50) o mayor de 200 miligramos por kilogramo pero que no es mayor de 1.000 miligramos por kilogramo de peso del cuerpo cuando se suministra mediante contacto continuado durante 24 horas (o menos si la muerte se produce dentro de 24 horas) con la piel desnuda de conejos albino que pesan de dos a tres kilogramos casa uno.

(c) Una substancia química que tiene una concentración mediana letal (LC50) en el aire de más de 200 partes por millón pero no más de 2.000 partes por millón en volumen de gas o vapor, o más de dos miligramos por litro pero no más de 20 miligramos por litro de rocío, vapor, o polvo, cuando se suministra mediante inhalación continua durante una hora (o menos si la muerte se produce dentro de una hora) a ratas albinas que pesan de 200 a 300 gramos cada una.

7. Efectos en los órganos afectados: La siguiente es una caracterización de los efectos en los órganos afectados que se pueden producir, incluyendo ejemplos de signos y síntomas y substancias químicas que se han determinado que causan dichos efectos. Estos ejemplos se presentan para ilustrar el alcance y la diversidad de los efectos y peligros encontrados en el lugar de trabajo, y el amplio alcance que los empleadores deben considerar en esta área, pero no se pretende que incluyan todo.

a. Hepatotoxinas: Substancias químicas que causan daño al hígado

Signos y síntomas: Ictericia, agrandamiento del hígado

Substancias químicas: Tetracloruro de carbono; nitrosaminas

b. Nefrotoxinas: Substancias químicas que producen daño a los riñones

Signos y síntomas: Edema; proteinuria

Substancias químicas: Hidrocarbonos hidrogenados; uranio

c. Neurotoxinas: Substancias químicas que producen sus efectos tóxicos primarios en el sistema nervioso

Signos y síntomas: Narcosis; cambios en la conducta; funciones motoras disminuidas

Substancias químicas: Mercurio; disulfuro de carbono

d. Agentes que actúan en la sangre o en el sistema hematopoyético: Función disminuida de la hemoglobina; priva de oxígeno a los tejidos del cuerpo

Signos y síntomas: Cianosis; pérdida del conocimiento

Substancias químicas: Monóxido de carbono; cianuros

e. Agentes que dañan los pulmones: Substancias químicas que irritan o dañan los tejidos pulmonares

Signos y síntomas: Tos; pecho apretado; falta de aire

Substancias químicas: Sílice; asbesto

f. Toxinas reproductoras: Substancias químicas que afectan la capacidad de reproducción incluyendo daños a los cromosomas (mutaciones) y efectos sobre los fetos (teratogenesis)

Signos y síntomas: Defectos de nacimiento; esterilidad

Substancias químicas: Plomo; DBCP

g. Peligros cutáneos: Substancias químicas que afectan la capa epidérmica del cuerpo

Signos y síntomas: Pérdida de la grasa de la piel; salpullido; irritación

Substancias químicas: Cetonas; compuestos clorados

h. Peligro para los ojos: Substancias químicas que afectan los ojos o la capacidad visual

Signos y síntomas: Conjuntivitis; daño córneo

© Laborers-AGC, April 2001

Substancias químicas: Solventes orgánicos; ácidos

APÉNDICE B a § 1926.59
Determinación de peligros (OBLIGATORIO)

La calidad del programa de comunicaciones depende en gran medida de lo adecuado y exacto de la determinación de peligros. El requisito de la determinación de peligros de esta norma está orientado hacia el rendimiento. No se exige que los fabricantes, los importadores de substancias químicas y los empleadores que evalúan substancias químicas sigan métodos específicos para determinar peligros, pero tienen que poder demostrar que han evaluado adecuadamente los peligros de la substancia química producida o importada de acuerdo al criterio establecido en este Apéndice.

La evaluación de peligros es un proceso que depende mucho del juicio profesional del evaluador, particularmente en el área de los peligros crónicos. La orientación hacia el rendimiento que tiene la determinación de peligros no reduce la obligación del fabricante de la substancia química, el importador o el empleador de realizar una evaluación cuidadosa, examinando todos los datos relevantes y produciendo una evaluación que se puede defender científicamente. A los fines de esta norma, se deberá usar el siguiente criterio en la determinación de peligros que cumplan con los requisitos de esta norma.

1. Carcinogenicidad: Como se describe en el párrafo (d)(4) y en el Apéndice A de esta sección, se considerará que una determinación del Programa Nacional de Toxicología (National Toxicology Program), la Agencia Internacional para las Investigaciones sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer), u OSHA que una substancia es un carcinógeno o un carcinógeno potencial como evidencia conclusiva a los fines de esta sección.

2. Datos humanos: Donde estén disponibles, se considerará en la evaluación los estudios epidemiológicos e informes de casos de efectos adversos en la salud.

3. Datos de animales: La evidencia humana de efectos en la salud en la población expuesta generalmente no está disponible para la mayoría de las substancias químicas producidas o usadas en el lugar de trabajo. Por lo tanto, se usarán los resultados de pruebas toxicológicas disponibles de pruebas efectuadas en la población animal para predecir los efectos en la salud que pueden experimentar los trabajadores expuestos. En particular, la definición de ciertos peligros agudos se refiere a resultados de pruebas específicas con animales (consulte el Apéndice A).

4. Suficiencia e información de datos: Los resultados de cualquier estudio que esté diseñado y conducido de acuerdo a principios científicos establecidos, y que informan conclusiones importantes desde un punto de vista estadístico con respecto a los efectos de una substancia química sobre la salud, será una base suficiente para la determinación de un peligro y para su informe en cualquier hoja de datos de seguridad de los materiales. El fabricante de las substancias químicas, el importador o el empleador también puede informar los resultados de otros estudios que tengan relevancia científica que tiendan a refutar los hallazgos del peligro.

APÉNDICE C a § 1926.59
Fuentes de información (CONSULTIVO)

La siguiente es una lista de fuentes de datos disponibles que el fabricante de la substancia química, el importador o el empleador posiblemente quieran consultar para evaluar los peligros de la substancia química que produce o importa:

- Cualquier información contenida en los archivos de su propia compañía, como resultados de pruebas de toxicidad o la experiencia con enfermedades de los empleados de la compañía.
- Cualquier información obtenida del proveedor de la substancia química como hojas de datos de seguridad de los materiales o boletines de seguridad de los productos.
- Cualquier información pertinente obtenida de la siguiente lista de fuentes (se debe usar la última versión):

Condensed Chemical Dictionary
Van Nostrand Reinhold Co., 135 West 50th Street, New York, NY 10020.

The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals and Drugs
Merck and Company, Inc., 126 E. Lincoln Ave., Rahway, NJ 07065.

IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man
Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, 1972-Present. (Multivolume work). Summaries are available in supplement volumes. 49 Sheridan Street, Albany, NY 12210.

Industrial Hygiene and Toxicology, by F. A. Patty

John Wiley & Sons, Inc., New York, NY (Multivolume work).

Clinical Toxicology of Commercial Products
Gleason, Gosselin, and Hodge.

Casarett and Doull's Toxicology; The Basic Science of Poisons
Doull, Klaassen, and Amdur, Macmillan Publishing Co., Inc., New York, NY.

Industrial Toxicology, by Alice Hamilton and Harriet L. Hardy
Publishing Sciences Group, Inc., Acton, MA.

Toxicology of the Eye, by W. Morton Grant
Charles C. Thomas, 301-327 East Lawrence Avenue, Springfield, IL.

Recognition of Health Hazards in Industry
William A. Burgess, John Wiley and Sons, 605 Third Avenue, New York, NY 10158.

Chemical Hazards of the Workplace
Nick H. Proctor and James P. Hughes, J.P. Lipincott Company, 6 Winchester Terrace, New York, NY 10022.

Handbook of Chemistry and Physics
Chemical Rubber Company, 18901 Cranwood Parkway, Cleveland, OH 44128.

Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Work Environment and Biological Exposure Indices with Intended Changes
American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 6500 Glenway Avenue, Bldg. D-5, Cincinnati, OH 45211.

Information on the physical hazards of chemicals may be found in publications of the National Fire Protection Association, Boston, MA.

Nota: Se puede comprar los documentos siguientes del Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402.

Occupational Health Guidelines
NIOSH/OSHA (NIOSH Pub. No. 81-123)

NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards
NIOSH Pub. No. 85-114

Registry of Toxic Effects of Chemical Substances
NIOSH Pub. No. 80-102

Documentos varios
Publicados por el National Institute for Occupational Safety and Health: Criteria documents. Special Hazard Reviews. Occupational Hazard Assessments. Current Intelligence Bulletins.

OSHA's General Industry Standards (29 CFR Part 1910)

NTP Annual Report on Carcinogens and S*ummary of the Annual Report on Carcinogens.*
National Technical Information Service (NTIS), 5285 Port Royal Road, Springfield, VA 22161; (703) 487-4650.

© Laborers-AGC, April 2001

BASES DE DATOS BIBLIGRÁFICOS

Proveedor del servicio	Nombre del archivo
Bibliographic Retrieval Services (BRS), 1200 Route 7, Latham, NY 12110. NTIS	Biosis Previews CA Search Medlars Hazardline American Chemical Society Journal Excerpta Medica IRCS Medical Science Journal Pre-Med Intl. Pharmaceutical Abstracts Paper Chem
Lockheed-DIALOG Information Service, Inc., 3460 Hillview Avenue, Palo Alto, CA 94304.	Biosis Prev. Files CA Search Files CAB Abstracts Chemical Exposure Chemname Chemsis Files Chemzero Embase Files Environmental Bibliographies Enviroline Federal Research in Progress IRL Life Science Collection NTIS Occupational Safety & Health (NIOSH) Paper Chem
SDC-Orbit, SDC Information Service, 2500 Colorado Avenue, Santa Monica, CA 90406	CAS Files Chemdex, 2, 3 NTIS

BASES DE DATOS BIBLIOGRÁFICOS
Continuación

Proveedor del servicio	Nombre del archivo
National Library of Medicine, Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institute of Health, Bethesda, MD 20209.	Hazardous Substance Data Bank (NSDB) Medline Files Toxline Files Cancerlit RTECS Chemline
Pergamon International Information Corp., 1340 Old Chain Bridge Rd., McLean, VA 22101.	Laboratory Hazard Bulletin
Questel, Inc., 1625 Eye Street, NW, Suite 818, Washington, DC 20006.	CIS/ILO Cancernet
Chemical Information System ICI (ICIS), Bureau of National Affairs, 1133 15th Street, NW, Suite 300, Washington, DC 20005.	Structure and Nomenclature Search System (SANSS) Acute Toxicity (RTECS) Clinical Toxicology of Commercial Products Oil and Hazardous Materials Technical Assistance Data System CCRIS CESARS
Occupational Health Services, 400 Plaza Drive, Secaucus, NJ 07094.	MSDS Hazardline

APÉNDICE D a § 1926.59
Definición de "Secreto comercial"
(OBLIGATORIO)

La siguiente es una reimpresión de la *Restatement of Torts* section 757, comentario b (1939):

b. Definición de secreto comercial. Un secreto comercial puede consistir de una fórmula, patrón, dispositivo o compilación de información que se usa en el negocio, y que le otorga una oportunidad para obtener una ventaja sobre competidores no conocen su uso, o que no lo usan. Puede ser una fórmula de un compuesto químico, un proceso de fabricación, tratamiento, o preservación de materiales, una plantilla para una máquina u otro dispositivo o una lista de clientes. Es distinta de otra información secreta en un negocio (consulte § 759 del Restatement of Torts que no se incluye en este Apéndice) en que no es simplemente información en cuanto a un evento o a eventos efímeros en la conducción de negocios como, por ejemplo, el importe o los términos de una oferta secreta por un contrato o el salario de ciertos empleados, o las inversiones de seguridad efectuadas o contempladas, o la fecha establecida para el anuncio de una política nueva o por lanzar un modelo nuevo o algo similar. Un secreto comercial es un proceso o dispositivo para uso continuado en las operaciones del negocio. Generalmente se relaciona con la producción de bienes, como, por ejemplo, una máquina o una fórmula para la producción de una máquina o fórmula para la producción de un artículo. Sin embargo, puede relacionarse con la venta de bienes o con otras operaciones del negocio, como un código para determinar descuentos, rebajas u otras concesiones en una lista de precios o en un catálogo, o una lista de clientes especializados, o un método de contaduría un método de administración de la oficina.

Secreto. El tema de un secreto comercial debe ser secreto. Uno no se puede apropiar de los temas de conocimiento público o de conocimiento general en una industria como un secreto propio. Los temas que se difunden completamente por los bienes que uno comercializa no pueden ser su secreto. Substancialmente, un secreto comercial se conoce sólo en el negocio en particular en el que se usa. No es requisito que sólo el propietario del negocio lo conozca. Él puede, sin perder su protección, comunicarlo a sus empleados que se encargan de usarlo. Él también puede comunicarlo a otros que prometieron mantener el secreto. Otros también pueden saber del secreto, de manera independiente, como, por ejemplo, cuando descubrieron el proceso o fórmula mediante una invención independiente y guardan el secreto. Sin embargo, un elemento importante de secreto debe existir, de manera que, excepto por el uso de medios incorrectos, sería difícil adquirir la información. No se puede dar una definición exacta de secreto comercial. Algunos factores a ser considerados al determinar si cierta información es un secreto comercial de uno son: (1) En qué medida se conoce la información fuera de su negocio; (2) en qué medida la conocen los empleados y otros que participan en su negocio; (3) la extensión de las medidas tomadas para guardar el secreto de la información; (4) el valor que tiene la información para él y para la competencia; (5) la cantidad de esfuerzo o dinero gastado en desarrollar la información; (6) la facilidad o dificultad con que se podría adquirir correctamente la información o conque la podría duplicar otros.

Novedad y arte anterior. Un secreto comercial puede ser un dispositivo o proceso que se puede patentar, pero no tiene que serlo. Es posible que sea un dispositivo o proceso claramente anticipado en el trabajo artístico anterior o uno que solamente es una mejora mecánica que cualquier mecánico bueno puede hacer. La novedad y la invención no son requisitos para que sea un secreto comercial como lo son para que se lo pueda patentar. Estos requisitos son esenciales para que se lo pueda patentar porque una patente protege contra el uso sin licencia del dispositivo o proceso patentado hasta por alguien que lo descubre correctamente a través de la investigación independiente. El monopolio de una patente es una recompensa para el inventor. Pero éste no es el caso con un secreto comercial. Su protección no se basa en una política de recompensa ni que de otra manera alienta el desarrollo de procesos o dispositivos secretos. La protección sólo es contra un abuso de la confianza y una manera censurable de apoderarse del secreto de otra persona Para esta protección limitada no es apropiado requerir también el tipo de novedad e invención que es un requisito para poder patentar algo. La naturaleza del secreto, sin embargo, es un factor importante para determinar el tipo de ayuda que es apropiada contra alguien que está sujeto a responsabilidad bajo la norma declarada en esta sección. Por lo tanto, si el secreto consiste de un dispositivo o proceso que es una invención novedosa, alguien que adquiere ilegalmente el secreto normalmente se le prohíbe que lo use y se le pide que rinda cuentas por los beneficios derivados de su uso en el pasado. Si, por otro lado, el secreto consiste de mejoras mecánicas que un buen mecánico puede hacer sin

© Laborers-AGC, April 2001

recurrir al secreto, la responsabilidad del infractor posiblemente se limite a daños, y es posible que una orden judicial contra el uso en el futuro de las mejoras hechas con la ayuda de un secreto sea inapropiada.

§ 1926.62
Title Lead * [1926.62 agregado de acuerdo a 58 FR 26627, el 4 de mayo de 1993. La fecha de vigencia es el 3 de junio de 1993]

(a) Alcance

Esta sección se aplica a todos los trabajos de construcción en los que un empleado podría verse expuesto al plomo. Todo el trabajo de construcción excluido de la cobertura en la norma general de la industria para el plomo por 29 CFR 1910.1025(a)(2) está cubierto por esta norma. El trabajo de construcción se define como trabajo para la construcción, modificación, reparación, incluyendo la pintura y la decoración. Incluye, entre otras cosas lo siguiente:

(1) La demolición o el rescate de estructuras donde hay presentes plomo o materiales que contienen plomo;

(2) Remoción o encapsulación de materiales que contienen plomo;

(3) Construcciones nuevas, alteración, reparación, o renovación de estructuras, substratos, o porciones de los mismos, que contienen plomo o materiales que contiene plomo;

(4) Instalación de productos que contienen plomo;

(5) Contaminación con plomo/limpieza de emergencia;

(6) Transporte, disposición, almacenamiento, o contención de plomo o materiales que contienen plomo en el sitio o localidad en la cual se realizan las actividades de construcción, y 1926.62(a)(7)

(7) Operaciones de mantenimiento asociadas con las actividades de construcción descritas en este párrafo.

(b) Definiciones

"**Director**" quiere decir el Director del National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH), del U.S. Department of Health and Human Services, o a la persona que haya designado.
"**Nivel de acción**" quiere decir exposición del empleado, sin tomar en consideración el uso de respiradores, a una concentración de plomo en el aire de 30 microgramos por metro cúbico de aire (30 $\mu g/m^3$) calculado como un promedio ponderado de tiempo (TWA) de 8 horas.
"**Persona competente**" quiere decir alguien que es capaz de identificar peligros existentes y predecibles de plomo en las inmediaciones o en las condiciones de trabajo y que tiene autorización para tomar medidas correctivas rápidas para eliminarlos.
"**Plomo**" quiere decir plomo metálico, todos los compuestos de plomo inorgánico, y jabones de plomo inorgánico. Se excluye de esta definición todos los demás compuestos orgánicos de plomo.
"**Esta sección**" quiere decir la norma. 1926.62(c)
"**Secretario Auxiliar**" quiere decir el Secretario Auxiliar (Assistant Secretary) del Labor for Occupational Safety and Health, del U.S. Department of Labor, o la persona que haya designado.

(c) Límite permisible de exposición

(1) El empleador se debe asegurar que no se expone ningún empleado al plomo a concentraciones mayores de cincuenta microgramos por metro cúbico de aire (50 $\mu g/m^3$) promediado durante un período de 8 horas.

(2) Si se expone a un empleado a plomo de cualquier manera durante más de 8 horas durante cualquier día laboral, la exposición permisible del empleado, como un promedio ponderado de tiempo (TWA) para ese día, se debe reducir correspondientemente de acuerdo a la siguiente fórmula: Exposición permisible del empleado (en $\mu g/m^3$) = 400 dividido por las horas trabajadas durante el día.

(3) Cuando se usan respiradores para limitar la exposición de los empleados como se requiere de acuerdo al párrafo (c) de esta sección y se ha cumplido con todos los requisitos de los párrafos (e)(1) y(f) de esta sección, se puede considerar que la exposición de los empleados está al nivel proporcionado por el factor de protección del respirador para los períodos durante los cuales se usa el respirador. Estos períodos se pueden promediar con los niveles de exposición durante períodos cuando no se usan respiradores para determinar la exposición diaria de promedio ponderado de tiempo (TWA) del empleado.

(d) Evaluación de la exposición

(1) Información general.

(i) Cada empleador que tiene un lugar de trabajo o de operación cubierto por esta norma deberá determinar inicialmente si cualquier empleado puede verse expuesto a plomo al nivel de acción o a un nivel superior.

(ii) A los fines del párrafo (d) de esta sección, la exposición de los empleados es la exposición que ocurriría si el empleado no estuviese usando un respirador.

(iii) Con la excepción del monitoreo bajo el párrafo (d)(3), donde se requiere el monitoreo bajo esta sección, el empleador debe recoger muestras personales representativas de un turno completo incluyendo por lo menos una muestra por cada clasificación de trabajo en cada área de trabajo para cada turno o para el turno que tenga el mayor nivel de exposición.

(iv) Las muestras personales de todo el turno deben ser representativas de la exposición al plomo diaria normal del empleado.

(2) Protección de empleados durante la evaluación de la exposición.

(i) Con respecto a las tareas relacionadas al plomo listadas en este párrafo (d)(2)(i) de esta sección, donde haya plomo presente, hasta que el empleador realice una evaluación de la exposición del empleado como lo requiere el párrafo (d) de esta sección y documenta que los empleados que realizan cualquiera de las tareas listadas no están expuestos a niveles mayores que el PEL, el empleador debe tratar a los empleados como si se los hubiera expuesto a niveles mayores que el PEL, y a no más que diez (10) veces el PEL, y deberá implementar las medidas de protección para los empleados prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Las tareas cubiertas por este requisito son:

(A) Donde haya presentes revestimientos o pinturas que contengan plomo: Demolición manual de estructuras (por ejemplo, tabla enyesada), raspado manual, lijado manual, aplicaciones de pistola de calor, y limpieza con herramientas motrices con sistemas de recolección de polvo;

(B) Pintar por rocío con pintura con base de plomo

(ii) Además, con respecto a las tareas no listadas en el párrafo (d)(2)(i), donde el empleador tiene cualquier motivo para creer que un empleado realizando la tarea pueda exponerse a plomo en exceso del PEL, hasta que el empleador realice una evaluación de la exposición del empleado como lo exige el párrafo (d) de esta sección y documente que el nivel de exposición al plomo del empleado no es mayor que el PEL el empleador debe tratar a los empleados como si se hubiera expuesto a los mismos a un nivel mayor que el PEL y debe implementar medidas de protección para los empleados como se prescribe el párrafo (d)(2)(v) de esta sección.

(iii) Con respecto a las tareas listadas en este párrafo (d)(2)(iii) de esta sección, donde haya plomo presente, hasta que el empleador realice una evaluación de la exposición del empleado como se requiere en el párrafo (d) de esta sección, y documenta que el empleador que realiza cualquiera de las tareas listadas no se expone en exceso de 500 $\mu g/m^3$, el empleador debe tratar al empleado como si se lo hubiera expuesto al plomo en exceso de 500 $\mu g/m^3$ y debe implementar medidas de protección para los empleados como se prescribe en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Donde el empleador establece que el empleado está expuesto a niveles de plomo menores de 500 $\mu g/m^3$, el empleador puede proporcionar a los empleados expuestos el respirador correspondiente prescrito para dicho uso a esas exposiciones menores, de acuerdo a la Tabla 1 de esta sección. Las tareas cubiertas por este requisito son:

(A) Uso de argamasa que contiene plomo; quemado de plomo

(B) Donde haya revestimientos o pinturas que contengan plomo: extracción de remaches; limpieza con herramientas motrices sin sistemas de recolección de polvo; actividades de limpieza donde se usa soplado abrasivo con abrasivos desechables; y movimiento y remoción de cerramientos para soplado abrasivo.

(iv) Con respecto a las tareas listadas en este párrafo (d)(2)(iv) de esta sección, donde haya plomo presente, hasta que el empleador haga una evaluación de la exposición como lo requiere el párrafo (d) de esta sección y documente que el empleado que está realizando cualquiera de las tareas listadas no esté expuesto al plomo en exceso de 2.500 $\mu g/m^3$ (50 x PEL), el empleador debe tratar al empleado como si el mismo se hubiera expuesto al plomo en exceso de 2.500 $\mu g/m^3$ y debe implementar medidas de protección para el empleado como se prescribe en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Donde el empleador establezca que el empleado está expuesto a niveles de plomo menores de 2.500 $\mu g/m^3$, el empleador puede proporcionar al empleado expuesto el respirador correspondiente recomendado para ser usado a esas exposiciones menores, de acuerdo a la Tabla I de esta sección. Se requiere la protección provisional descrita en este párrafo donde los revestimientos o la pintura que contiene plomo está presente en estructuras al realizar:

© Laborers-AGC, April 2001

(A) Soplado abrasivo,
(B) Soldadura,
(C) Corte, y
(D) Quemar con antorcha.

(v) Hasta que el empleador realice una evaluación de la exposición del empleado como se requiere bajo el párrafo (d) de esta sección y determine la exposición real del empleado, el empleador debe proporcionar a los empleados que realicen las tareas descritas en los párrafos (d)(2)(i), (d)(2)(ii), (d)(2)(iii) y (d)(2)(iv) de esta sección con la protección provisional como se indica a continuación:

(A) Protección respiratoria apropiada de acuerdo al párrafo (f) de esta sección.

(B) Ropa y equipo de protección adecuados de acuerdo al párrafo (g) de esta sección.

(C) Áreas para cambiarse de acuerdo al párrafo (i)(2) de esta sección.

(D) Instalaciones para lavarse las manos de acuerdo al párrafo (i)(5) de esta sección.

(E) Monitoreo biológico de acuerdo al párrafo (j)(1)(i) de esta sección, que consistirá de un muestreo de sangre y análisis para determinar el alcance de plomo y protoporfirina de zinc, y 1926.62(d)(2)(v)(F)

(F) Capacitación como se requiere bajo el párrafo (l)(1)(i) de esta sección, con respecto a 29 CFR 1926.59, Comunicación de peligros; capacitación como se requiere bajo el párrafo (l)(2)(ii)(C) de esta sección, con respecto al uso de respiradores; y capacitación de acuerdo a la norma 29 CFR 1926.21, Capacitación y educación de seguridad.

(3) Base de la determinación inicial.

(i) Excepto por lo provisto bajo los párrafos (d)3(iii) y (d)(3)(iv) de esta sección, el empleador debe monitorear las exposiciones de los empleados y debe basar las determinaciones iniciales en los resultados del monitoreo de la exposición de los empleados y en cualquiera de las siguientes consideraciones importantes:

(A) Cualquier información, observaciones, o cálculos que indicarían la exposición de los empleados al plomo;

(B) Cualquier medición anterior del plomo en el aire, y

(C) Cualquier queja de síntomas de los empleados que se podrían atribuir a la exposición al plomo.

(ii) Es posible que donde se realice el monitoreo para la determinación inicial se limite a una muestra representativa de los empleados expuestos que el empleador crea razonablemente que están expuestos a la mayor concentración de plomo en el lugar de trabajo.

(iii) Donde el empleador haya monitoreado anteriormente las exposiciones al plomo, y los datos se hayan obtenido dentro de los últimos 12 meses durante operaciones de lugar de trabajo que se parecen mucho a los procesos, tipo de material, métodos de control, prácticas de trabajo y condiciones ambientales usadas y prevalentes en las operaciones actuales del empleador, el empleador puede confiar en dichos resultados de monitoreo previos para cumplir con los requisitos de los párrafos (d)(3)(i) y (d)(6) de esta sección si el muestreo y los métodos analíticos cumplen con los niveles de precisión y de confianza del párrafo (d)(10) de esta sección.

(iv) Donde el empleador tenga datos objetivos que demuestren que un producto o material particular que contiene plomo o un proceso específico, operación o actividad que incluye el plomo no puede resultar en la exposición de empleados al plomo a niveles de acción o niveles superiores durante el procesamiento, uso, o manejo, el empleador puede confiar es dichos datos en vez de implementar el monitoreo inicial.

(A) El empleador debe establecer y mantener un registro preciso que documente la naturaleza y la importancia de los datos objetivos como se especifica en el párrafo (n)(4) de esta sección, donde se use para evaluar la exposición del empleado en vez de monitorear la exposición.

(B) No se permite el uso de datos objetivos, como se describe en este párrafo (d)3(iv) de esta sección, para la evaluación de la exposición en conexión con el párrafo (d)(2) de esta sección.

(4) Determinación positiva inicial y monitoreo inicial.

(i) Donde una determinación conducida bajo los párrafos (d)(1), (2) y (3) de esta sección muestre la posibilidad de que la exposición de un empleado a un nivel de acción o un nivel superior, el empleador debe efectuar el monitoreo que es representativo de la exposición para cada empleado en el lugar de trabajo que está expuesto al plomo.

(ii) Donde el empleador ha monitoreado previamente la exposición al plomo, y donde los datos se obtuvieron durante los 12 meses pasados durante las operaciones de trabajo conducidas bajo condiciones de trabajo se parezcan mucho a los procesos, tipo de material, métodos de control, prácticas de trabajo y condiciones ambientales usadas y prevalentes en las operaciones actuales del empleador, el empleador puede confiar en dichos resultados de monitoreo anteriores para satisfacer los requisitos del párrafo (d)(4)(i) de esta sección si el muestreo y los métodos analíticos cumplen con los niveles de precisión y confianza del párrafo (d)(10) de esta sección.

(5) Determinación inicial negativa. Cuando se determine, bajo los párrafos (d)(1),(2), y (3) de esta sección que ningún empleado se expuso a concentraciones de plomo en el aire al nivel de acción o a un nivel superior, el empleador debe hacer un registro escrito de dicha determinación. El registro debe incluir por lo menos la información especificada en el párrafo (d)(3)(i) de esta sección y también deberá incluir la fecha de la determinación, ubicación dentro del sitio de trabajo, y el nombre y el número de seguridad social de cada empleado monitoreado.

(6) Frecuencia.

(i) Si la determinación inicial revela que la exposición de los empleados es menor que el nivel de acción no hace falta repetir determinaciones adicionales de la exposición excepto como se provea de otra manera en el párrafo (d)(7) de esta sección.

(ii) Si la determinación inicial o las subsecuentes revelan que los empleados han estado expuestos al nivel de acción o a un nivel superior pero al nivel del PEL o a un nivel menor el empleador debe realizar el monitoreo de acuerdo a este párrafo por lo menos cada 6 meses. El empleador debe continuar monitoreando con la frecuencia requerida hasta que por lo menos dos mediciones consecutivas, tomadas con un intervalo de por lo menos 7 días, sean inferiores a los niveles de acción, momento en el que el empleador puede interrumpir el monitoreo para ese empleado excepto si se indica algo distinto en el párrafo (d)(7) de esta sección.

(iii) Si la determinación inicial revela que la exposición del empleado es mayor que el PEL, el empleador debe realizar el monitoreo trimestralmente. El empleador continuará monitoreando con la frecuencia necesaria hasta que por lo menos dos mediciones consecutivas, tomadas con un intervalo mínimo de 7 días, estén a un valor igual al PEL o a un nivel inferior, pero al nivel de acción o un nivel superior, momento en el cual el empleado debe repetir el monitoreo para ese empleado con la frecuencia especificada en el párrafo (d)(6)(ii) de esta sección, excepto si se provee de otra manera en los párrafos (d)(7) de esta sección. El empleador continuará monitoreando con la frecuencia necesaria hasta que se tomen por lo menos dos mediciones con un intervalo de por lo menos siete días, que sean menores que el nivel de acción, en ese momento el empleador puede dejar de monitorear para ese empleado excepto si se indica lo contrario en el párrafo (d)(7) de esta sección.

(7) Evaluaciones de exposición adicional. Cada vez que se efectuó un cambio de equipo, proceso, control, personal, o que se haya iniciado una tarea nueva que pueda resultar en que se exponga empleados adicionales al plomo al nivel de acción o a un nivel mayor o que pueda resultar en que empleados ya expuestos al nivel de acción o a un nivel mayor se expongan a niveles mayores que el PEL, el empleador debe efectuar monitoreo adicional de acuerdo a este párrafo.

(8) Notificación del empleado.

(i) Dentro de 5 días laborales después de haber terminado la evaluación de la exposición el empleador debe notificar a cada empleado por escrito de los resultados que representan la exposición del empleado.

(ii) Cada vez que los resultados indiquen que la exposición representativa del empleado, sin tomar en consideración el respirador, es igual o mayor que el PEL, el empleador debe incluir en el aviso por escrito una declaración que indique que la exposición del empleado fue a ese nivel o un nivel mayor y una descripción de la acción de corrección tomada o a ser tomada para reducir la exposición a un nivel inferior a éste.

(9) Exactitud de la medición. El empleador debe usar un método para monitorear y analizar que tenga una exactitud (a un nivel de confiabilidad del 95 por ciento) de no menos que más o menos el 25 por ciento para concentraciones de plomo en el aire iguales o mayores que 30 $\mu g/m^3$.

(e) Métodos de cumplimiento

(1) Controles de ingeniería y prácticas de trabajo.

El empleador debe implementar controles de ingeniería y de prácticas de trabajo, incluyendo controles administrativos para reducir y mantener la exposición al plomo de los empleados al límite de exposición permisible o a valores inferiores. En la medida que dichos controles sean posibles. Cuando todos los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo que se puedan instituir no sean suficientes para reducir la exposición de los empleados o prescritas en el párrafo(c) de esta sección, el empleador no obstante debe usarlas para reducir la exposición del empleado al menor nivel posible de exposición y debe suplirlos con el uso de protección respiratoria que cumpla con los requisitos del párrafo (f) de esta sección.

(2) Programa de cumplimiento.

(i) Antes de comenzar el trabajo, cada empleador debe establecer e implementar un programa de cumplimiento por escrito para lograr que se cumpla con el párrafo(c) de esta sección.

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

© Laborers-AGC, April 2001

(A) Una descripción de cada actividad en la que se emite plomo; por ejemplo equipo usado, material involucrado, controles establecidos, tamaño del equipo de personal, responsabilidades de trabajo del empleador, procedimientos operativos y prácticas de mantenimiento;

(B) Una descripción de los medios específicos que se empleará para lograr el cumplimiento y, donde se requieran controles de ingeniería, planes de ingeniería y estudios usados para determinar métodos seleccionados para controlar la exposición al plomo;

(C) Un informe de la tecnología considerada para cumplir con el PEL;

(D) Datos de monitoreo del aire que documenten la fuente de las emisiones de plomo;

(E) Un programa detallado para la implementación del programa, incluyendo documentación como copias de pedidos de compra para equipo para la construcción, contratos para construcción, etc.;

(F) Un programa de prácticas de trabajo que incluya elementos requeridos bajo los párrafos (g),(h) e (i) de esta sección y que incorpore otras prácticas importantes como las especificadas en los párrafos (e)(5) de esta sección;

(G) Un programa de control administrativo requerido por el párrafo (e)(4) de esta sección, si es aplicable;

(H) Una descripción de los acuerdos hechos entre sitios con contratistas o con múltiples contratistas con respecto a la manera en que informarán a los empleados afectados la exposición potencial al plomo y con respecto a la responsabilidad de cumplir con esta sección como se establece en 1926.16.

(I) Otra información importante.

(iii) El programa de cumplimiento debe proveer inspecciones regulares y frecuentes de los sitios de trabajo, materiales, y equipo a ser efectuadas por una persona competente.

(iv) Los programas por escrito se deben presentar a pedido a cualquier empleado afectado o representante autorizado de empleados, al Secretario Auxiliar y al Director, y deberán estar disponibles en el sitio de trabajo para ser examinados, y para que los copie el Secretario Auxiliar y el Director.

(v) :Los programas por escrito se deben revisar y actualizar por lo menos cada 6 meses para que reflejen el estado actual del programa.

(3) Ventilación mecánica.

Cuando se usa ventilación para controlar la exposición al plomo, el empleador evaluará el desempeño mecánico del sistema para controlar la exposición en la medida que sea necesario para mantener su efectividad.

(4) Controles administrativos.

Si se utilizan controles administrativos como una manera de reducir la exposición TWA al plomo de los empleados, el empleador debe establecer e implementar un programa de rotación del trabajo que incluye:

(i) Nombre o número de identificación de cada empleado afectado;

(ii) Duración y niveles de exposición en cada sitio de trabajo o estación de trabajo donde esté ubicado cada empleado afectado; y

(iii) Cualquier otra información que pueda ser útil para evaluar la confiabilidad de los controles administrativos para reducir la exposición al plomo.

(5) El empleador debe asegurarse de que, en la medida que sea importante, los empleados sigan buenas prácticas de trabajo como se describe en el Apéndice B de esta sección.

(f) Protección respiratoria

(1) Información general.

Bajo esta sección, donde se requiera el uso de respiradores, el empleador debe proporcionarlos, gratis para el empleado, y debe asegurarse de que se use respiradores que cumplan con los requisitos de este párrafo. Los respiradores se usarán en las siguientes circunstancias:

(i) Cada vez que la exposición al plomo de un empleado supera el PEL;

(ii) En situaciones de trabajo en las que los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo no son suficientes para reducir las exposiciones al nivel de PEL o a niveles menores;

(iii) Cuando un empleado pide un respirador; y

(iv) Una protección provisional para empleados que realizan tareas como se especifica en el párrafo (d)(2) de esta sección.

(2) Selección de respiradores.

(i) Donde se usen respiradores bajo esta sección, el empleador debe seleccionar el respirador o la combinación de respiradores apropiados de la Tabla I de más abajo.

(ii) El empleador debe proporcionar un respirador purificador de aire motorizado en vez del respirador especificado en la Tabla I cuando:

(A) Un empleado decide usar este tipo de respirador; y

(B) Este respirador proporcionará protección adecuada al empleado.

(iii) El empleador debe seleccionar respiradores entre los aprobados para la protección contra polvo, vapores y rocío de plomo por la

Administración de Seguridad y Salud de Minas (Mine Safety and Health Administration, MSHA) o el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacionales (National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH) de acuerdo a lo establecido por 30 CFR Parte 11.

(3) Uso de respiradores.

(i) El empleador debe asegurar que el respirador entregado al empleado tenga un mínimo de fugas de la máscara facial y que el respirador se ajuste correctamente.

(ii) Los empleadores deben realizar pruebas cualitativas y cuantitativas de ajuste a la cara en el momento de ajuste inicial y por lo menos cada seis meses a partir de ese momento para cada empleado que use respiradores de presión negativa. Las pruebas cualitativas de ajuste sólo se pueden usar para probar el ajuste de respiradores de media máscara donde su uso esté permitido, y se debe realizar de acuerdo al Apéndice D. Las pruebas se usarán para seleccionar máscaras que proporcionen la protección requerida como se prescribe en la Tabla I.

(iii) Si un empleado muestra dificultades al respirar durante la prueba de ajuste o durante el uso, el empleador debe poner a disposición del empleado un examen de acuerdo al párrafo (j)(3)(i)(B) de esta sección para determinar si el empleado puede usar un respirador mientras realiza la tarea requerida.

(4) Programa de respiradores.

(i) El empleador debe instituir un programa de protección de respiradores de acuerdo a 29 CFR 1910.134 (b), (d), (e) y (f).

(ii) El empleador debe permitir que cada empleado que use un respirador de filtro cambie el elemento filtrante cada vez que se detecte una resistencia en la respiración y debe mantener un suministro de elementos filtrantes suficiente para esta finalidad.

(iii) Se debe permitir que los empleados que usen respiradores dejen las áreas de trabajo para lavarse la cara y la máscara del respirador cada vez que sea necesario para evitar la irritación de la piel asociada con el uso de respiradores.

© Laborers-AGC, April 2001

Tabla 1
Protección respiratoria para aerosoles de plomo

Concentración de plomo en el aire o condiciones del uso	**Respirador requerido**(1)
No mayor de 500 µg/m^3	- Respirador purificador con 1/2 máscara con filtros de alta eficiencia. .(2) (3) - Respirador con suministro de aire de 1/2 máscara operado en modo de demanda (presión negativa)
No mayor de 1.250 µg/m^3	- Respirador purificador de aire motorizado con capucha o casco no ajustado con filtros de alta eficiencia. (3) - Respirador con suministro de aire motorizado con capucha o casco operando en modo de flujo continuo, por ejemplo, respiradores tipo CE para soplado abrasivo operados en un modo de flujo continuo.
No mayor de 2.500 µg/m^3	- Respirador purificador de máscara de cara completa con filtros de alta eficiencia.(3) - Respirador purificador motorizado con ajuste apretado con filtros de alta eficiencia. (3) - Respirador con suministro de aire con máscara de cara completa operado en modo de demanda. - Respirador con suministro de aire con máscara de cara completa o 1/2 máscara operado en modo de flujo continuo. - Aparato autocontenido de respiración (SCBA) con máscara completa operado en modo de demanda.
No mayor de 50.000 µg/m^3	- Respirador con suministro de aire de 1/2 máscara operado en modo de presión demanda u otro modo de presión positiva.
No mayor de 100.000 µg/m^3	- Respirador con suministro de aire con máscara completa operado en modo de presión demanda u otro modo de presión positiva, respiradores tipo CE para soplado abrasivo operados en un modo de presión positiva.
Mayor de 100.000 µg/m^3 o concentración desconocida o en lucha contra incendios	- Aparato autocontenido de respiración (SCBA) con máscara completa operado en modo de presión demanda u otro modo de presión positiva.

(1) Los respiradores especificados para concentraciones mayores se pueden usar a concentraciones más bajas de plomo.

(2) Se requiere una máscara de cara completa si los aerosoles del plomo pueden causar irritación de la piel o los ojos a las concentraciones de uso.

(3) Un filtro de partículas absolutas de alta eficiencia (HEPA) quiere decir que el filtro tiene una eficiencia del 99% contra partículas de 0,3 micrones de tamaño o mayores.

(g) Ropa de trabajo y equipo protectores

(1) Provisión y uso.

Donde se expone a un empleado al plomo a un nivel mayor que el PEL sin considerar el uso de respiradores, donde los empleados estén expuestos a compuestos de plomo que puedan causar irritación de la piel o los ojos (por ejemplo, arsenato de plomo, azida de plomo), y como protección provisional para empleados que realizan tareas como las especificadas en el párrafo (d)(2) de esta sección, el empleador debe proporcionar, gratis para el empleado y se debe asegurar que el empleador la use, ropa de trabajo protectora apropiada y equipo que evite la contaminación del empleado y la ropa del empleado como, por ejemplo, entre otros:

(i) Overoles o ropa similar de trabajo que cubre todo el cuerpo;

(ii) Guantes, sombreros, y zapatos o cubiertas desechables para los zapatos; y

(iii) Protectores faciales, antiparras ventiladas, u otro equipo adecuado de protección que cumpla con 1910.133 de este capítulo.

(2) Limpieza y cambio.

(i) El empleador debe proporcionar la ropa protectora requerida en el párrafo (g)(1) de esta sección en estado limpio y seco por lo menos semanalmente y diariamente a los empleados expuestos cuyos niveles de exposición sin considerar el respirador son mayores de 200 $\mu g/m^3$ de plomo como un TWA de 8 horas.

(ii) El empleador debe proporcionar la limpieza, el lavado y se debe deshacer de la ropa y el equipo de protección como lo exige el párrafo (g)(1) de esta sección.

(iii) El empleador debe reparar o cambiar la ropa protectora y el equipo requeridos en la medida que sea necesario para mantener su eficacia.

(iv) El empleador debe asegurar que se saque toda la ropa protectora cuando se termine el trabajo de un turno en áreas para cambiarse proporcionadas a tal fin como lo exige el párrafo (i)(2) de esta sección.

(v) El empleador debe asegurar que la ropa protectora contaminada que se debe limpiar, lavar o desechar, se coloque en un recipiente cerrado en el área para cambiarse, lo que evita que se disperse el plomo fuera del recipiente.

(vi) El empleador debe informar por escrito a todas las personas que limpian o lavan ropa o equipo de protección de los efectos potencialmente nocivos de la exposición al plomo.

(vii) El empleador debe asegurarse de que se rotule los recipientes de la ropa protectora y el equipo contaminado requerido por el párrafo (g)(2)(v) de esta sección de la siguiente manera:

Precaución: Ropa contaminada con plomo. No retire el polvo soplando ni sacudiendo. Deseche el agua usada para lavar ropa contaminada con plomo de acuerdo a las normas locales, estatales o federales aplicables.

(viii) El empleador debe prohibir que se elimine el plomo de la ropa o el equipo de protección soplando, agitando o de cualquier otra manera que disperse el plomo en el aire.

(h) Limpieza

(1) Se debe mantener todas las superficies lo más libres de depósitos de plomo que sea práctico.

(2) Cuando sea posible, limpie los pisos y otras superficies donde se acumule el plomo, ya sea aspirando o mediante otros métodos que minimicen la probabilidad de que se disperse plomo en el aire.

(3) Sólo se puede apalear, barrer en seco o mojado y cepillar donde se ha probado la aspiración u otros métodos igualmente eficaces y se determinó que no son eficaces.

(4) Donde se usen métodos de aspiración, las aspiradoras deben estar equipadas con filtros HEPA y se deben usar y vaciar de manera que se minimice el reingreso del plomo en el lugar de trabajo.

(5) No se usará aire comprimido para eliminar plomo de ninguna superficie a menos que el aire comprimido se use junto con un sistema de ventilador diseñado para capturar el polvo despedido al aire creado por el aire comprimido.

(i) Instalaciones y prácticas para la higiene

(1) El empleador debe asegurar que en áreas donde los empleados se exponen al plomo a niveles mayores que el PEL, sin considerar el uso de respiradores, no deben haber presentes, ni se deben ingerir, alimentos ni bebidas, ni deben haber ni se deben consumir productos de tabaco, y que no se apliquen cosméticos.

(2) Áreas para cambiarse.

(i) El empleador debe proporcionar áreas limpias para cambiarse para los empleados cuya exposición al plomo en el aire es mayor que el PEL, y como protección provisional para los empleados que realicen las tareas como se especifica en el párrafo (d)(2) de esta sección, sin considerar el uso de respiradores.

(ii) El empleador debe asegurarse de que las áreas para cambiarse estén equipadas con instalaciones independientes de almacenamiento

© Laborers-AGC, April 2001

para la ropa de trabajo y el equipo de protección, y para la ropa de calle, para evitar la contaminación cruzada.

(iii) El empleador debe asegurar que los empleados no abandonen el lugar de trabajo usando ropa o equipo de protección que se debe usar durante el turno de trabajo.

(3) Duchas.

(i) Donde sea posible, el empleador debe proporcionar duchas, para que las usen los empleados cuya exposición al plomo en el aire sea mayor que el PEL.

(ii) El empleador debe asegurar, donde haya instalaciones de duchas disponibles, que los empleados se duchen al final del turno de trabajo y deben proporcionar un suministro adecuado de agentes de limpieza y toallas para que los usen los empleados afectados.

(4) Instalaciones para comer.

(i) El empleador debe proporcionar instalaciones de comedor o áreas para comer para los empleados cuya exposición al plomo es mayor que el PEL, sin tomar en cuenta el uso de respiradores.

(ii) El empleador debe asegurarse de que las instalaciones de comedor o áreas para comer estén lo más libres de contaminantes de plomo que sea práctico y que sean de fácil acceso para los empleados.

(iii) El empleador debe asegurar que los empleados cuya exposición al plomo en el aire es mayor que el PEL, sin considerar el uso de un respirador, se laven las manos y la cara antes de comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos.

(iv) El empleador se debe asegurar que los empleados no ingresen en las instalaciones de comedor o áreas de comida con ropa de trabajo o equipo de protección a menos que se haya eliminado el polvo de plomo de las superficies mediante aspiración, cabina de ráfaga descendente, u otro método de limpieza que limite la dispersión del polvo de plomo.

(5) Instalaciones para lavarse las manos.

(i) El empleador debe proporcionar instalaciones adecuadas para lavarse las manos a ser usadas por los empleados expuestos de acuerdo a la norma 29 CFR

(ii) Donde no se hayan provisto duchas, el empleador se debe asegurar que los empleados se laven las manos y la cara al final del turno de trabajo.

(j) Vigilancia médica

(1) Información general.

(i) El empleador debe poner a disposición la vigilancia médica inicial a los empleados expuestos al plomo durante cualquier día debido a su ocupación al nivel de acción o a un nivel mayor. La vigilancia médica inicial consiste en el monitoreo biológico en la forma de muestras de sangre y análisis para determinar los niveles de plomo y protoporfirina de zinc.

(ii) El empleador debe instituir un programa de vigilancia médica de acuerdo con los párrafos (j)(2) y (j)(3) de esta sección para todos los empleados que el empleador haya expuesto o que pueda exponer al nivel de acción o a un nivel mayor durante 30 días en cualquier período consecutivo de 12 meses;

(iii) El empleador debe asegurar que todos los exámenes y procedimientos médicos se realicen por, o bajo la supervisión de, un médico licenciado.

(iv) El empleador debe poner a disposición la vigilancia médica requerida incluyendo las revisiones médicas múltiples de acuerdo al párrafo (j)(3)(iii) sin costo alguno para los empleados y a una hora y en un lugar razonables.

(2) Monitoreo biológico.

(i) Muestreo y análisis del nivel de plomo y ZPP en la sangre. El empleado debe facilitar el monitoreo biológico en la forma de muestreo y análisis de sangre para determinar los niveles de plomo y protoporfirina de zinc a cada empleado cubierto bajo los párrafos (j)(1)(i) e (ii) de esta sección en el siguiente programa:

(A) Para cada empleado cubierto bajo el párrafo (j)(1)(ii) de esta sección, por lo menos cada 2 meses durante los primeros 6 meses y luego cada 6 meses;

(B) Para cada empleado cubierto bajo los párrafos (j)(1)(i) o (ii) de esta sección cuya última muestra de sangre y análisis indicó un nivel de plomo en la sangre de 40 μg/dl, o más, por lo menos cada dos meses. Esta frecuencia debe continuar hasta que dos muestras y análisis consecutivos de sangre indiquen un nivel de plomo en la sangre inferior a 40 μg/dl; y

(C) Para cada empleado que se retira de la exposición al plomo debido a que tiene un nivel alto de plomo en la sangre por lo menos mensualmente durante el período de remoción.

(ii) Segunda pruebas de muestras de sangre para comprobación. Cuando los resultados del nivel de plomo en la sangre de un empleado indican que el nivel de plomo en la sangre excede el criterio numérico para la remoción médica de acuerdo al párrafo (k)(1)(i) de esta sección, el empleador debe proporcionar una segunda prueba de muestra de sangre dentro de dos semanas después que el empleador reciba los resultados de la primera muestra de sangre de prueba.

(iii) Exactitud de las muestras y análisis del nivel de plomo en la sangre. Las muestras y los análisis del nivel de plomo en la sangre provistos de conformidad con esta sección debe tener una exactitud (a un grado do confiabilidad del 95 por ciento) dentro de mas o menos el 15 por ciento o 6 μg/dl, el que sea mayor, y los debe efectuar un laboratorio aprobado por OSHA.

(iv) Notificación del empleado.

(A) Dentro de cinco días laborales después de haber recibido los resultados del monitoreo biológico, el empleador debe notificar a cada empleado, por escrito, su nivel de plomo en la sangre, y

(B) el empleador debe notificar a cada empleado cuyo nivel de sangre es mayor de 40 μg/dl que la norma requiere la remoción provisional por orden médica con los beneficios de la protección por remoción por orden médica cuando el nivel de plomo en la sangre de un empleado supera el criterio numérico para la remoción por orden médica bajo el párrafo (k)(1)(i) de esta sección.

(3) Exámenes y consultas médicas.

(i) Frecuencia. El empleador debe poner a disposición exámenes y consultas médicas a cada empleado cubierto bajo el párrafo (j)(1)(ii) de esta sección sobre la base del siguiente programa:

(A) Por lo menos anualmente para cada empleado del que se realizó una prueba de muestra de sangre en cualquier momento durante los 12 meses anteriores y que indicó un nivel de plomo en la sangre de 40 μg/dl o mayor;

(B) Apenas sea posible, después de haber sido notificado por un empleado que el mismo ha desarrollado signos o síntomas comúnmente asociados a la intoxicación con plomo, que el empleado quiere consejo médico con respecto a los efectos de la exposición actual o pasada sobre la capacidad de un empleado de procrear un niño sano, que la empleada está embarazada, o que el empleado demostró dificultades para respirar durante una prueba de ajuste de respirador o durante el uso, y

(C) En la medida que sea médicamente apropiado para cada empleado, que se lo retire de la exposición al plomo debido al riesgo de sufrir daño material a la salud, o de otra manera se limite de acuerdo a la determinación médica final.

(ii) Contenido. El contenido del examen médico puesto a disposición de acuerdo al párrafo (j)(3)(i)(B)-(C) de esta sección será determinado por un médico que efectúa el examen y, si lo pide un empleado, deberá incluir pruebas de embarazo o evaluación de laboratorio de la fertilidad masculina. Los exámenes médicos ofrecidos de acuerdo al párrafo (j)(3)(i)(A) de esta sección incluyen los siguientes elementos:

(A) Un historial laboral y médico detallado, prestando atención especial a la exposición pasada (laboral y no laboral), hábitos personales (fumar, de higiene), y problemas gastrointestinales, hematológicos, renales, cardiovasculares, reproductores y neurológicos del pasado;

(B) Un examen físico completo, prestando atención particular a los dientes, encías, hematología, sistema gastrointestinal, renal, cardiovascular, y neurológico. Se debe evaluar el estado pulmonar si se usará protección respiratoria;

(C) Una medición de la presión sanguínea;

(D) Una muestra y análisis de sangre que determinen:

{1} Nivel de plomo en la sangre;

{2} Determinaciones de la hemoglobina y hematocritos, índices de glóbulos rojos, y examen de la morfología de frotis periférica;

{3} Protoporfirina de zinc;

{4} Nitrógeno de la urea de la sangre; y,

{5} Creatinina en suero;

(E) Un análisis de orina de rutina con examen microscópico; y

(F) Cualquier prueba de laboratorio u otra prueba relacionada con la exposición al plomo que el médico que realiza el examen considere necesaria de acuerdo a la buena práctica médica.

(iii) Mecanismo de revisión de varios médicos.

(A) Si el empleador selecciona el médico inicial que conduce cualquier examen médico o consulta provista bajo esta sección a un empleado, el empleador puede designar a un segundo médico:

{1} Para revisar las conclusiones, determinaciones o recomendaciones del médico inicial; y

{2} Para efectuar los exámenes, consultas, y pruebas de laboratorio que el segundo médico considere necesarias para facilitar esta revisión.

(B) El empleador debe notificar rápidamente a un empleado sus derechos de conseguir una segunda opinión médica después de cada ocasión en que un médico conduce un examen médico o una consulta médica de conformidad con esta sección. El empleador puede condicionar su participación en, y el pago del, mecanismo de revisión de múltiples médicos después de que el empleado haga lo siguiente dentro de quince (15) días después de haber recibido la notificación anterior, o de haber recibido la opinión por escrito inicial del médico, la que se produzca más tarde:

{1} El empleado informa al empleador que va a buscar una segunda opinión médica, y

© Laborers-AGC, April 2001

{2} El empleado inicia los pasos para hacer una cita con un segundo médico.

(C) Si las conclusiones, determinaciones o recomendaciones del segundo médico son distintas de las del primer médico, el empleado y el empleador deben asegurase que se haga un esfuerzo para que los dos médicos resuelvan cualquier desacuerdo.

(D) Si los dos médicos no pudieron resolver rápidamente sus desacuerdos, el empleador y el empleado deben designar un tercer médico a través de sus respectivos médicos:

{1} Para revisar las conclusiones, determinaciones o recomendaciones de los médicos anteriores; y

{2} Para realizar los exámenes, consultas, pruebas de laboratorio y discusiones con los médicos anteriores que el tercer médico considere necesarias para resolver el desacuerdo de los médicos anteriores.

(E) El empleador debe actuar de manera consistente con las conclusiones, determinaciones y recomendaciones del tercer médico, a menos que el empleador y el empleado lleguen a un acuerdo que sea de otra manera consistente con las recomendaciones de por lo menos uno de los tres médicos.

(iv) Información proporcionada a médicos que efectúan los exámenes y las consultas.

(A) El empleador debe proporcionar la siguiente información al médico que realiza un examen o consulta médica inicial bajo esta sección:

{1} Una copia de esta norma para el plomo, incluyendo todos los Apéndices;

{2} Una descripción de las obligaciones del empleado afectado en cuanto a su relación con la exposición del empleado;

{3} El nivel de exposición del empleado o el nivel anticipado de exposición al plomo y a cualquier otra substancia tóxica (si esto es aplicable);

{4} Una descripción de cualquier equipo personal de protección usado o a ser usado;

{5} Determinaciones de nivel de plomo anteriores; y

{6} Todas las opiniones médicas por escrito anteriores con respecto al empleado que tenga o controle el empleador.

(B) El empleador debe proporcionar la información anterior a un segundo o tercer médico que conduzca un examen o una consulta médica bajo esta sección si lo pide el segundo o tercer médico, o el empleado.

(v) "Opiniones médicas por escrito".

(A) El empleador debe obtener y proporcionar al empleado una copia de una opinión médica por escrito de cada médico que efectúa un examen o consulta que contiene sólo la siguiente información:

{1} La opinión del médico en cuanto a si el empleado tiene cualquier enfermedad médica detectada que sometería al empleado a un mayor riesgo de daño material de la salud del empleado debido a la exposición al plomo;

{2} Cualquier medida especial de protección recomendada a ser proporcionada al empleado, o limitaciones a ser aplicadas después de la exposición del empleado al plomo;

{3} Cualquier límite recomendado sobre el uso de respiradores por parte del empleado, incluyendo la determinación de si el empleado puede usar un respirador purificador de aire motorizado si un médico determina que el empleado no puede usar un respirador de presión negativa; y

{4} Los resultados de las determinaciones del contenido de plomo en la sangre.

(B) El empleador debe instruir a cada médico que efectúe un examen y consulta que:

{1} No revele en la opinión por escrito ni de manera oral, ni por medio de ninguna otra comunicación con el empleado conclusiones, incluyendo resultados de laboratorio, o diagnósticos no relacionados con la exposición al plomo del empleado; y

{2} Informe al empleado de otras condiciones médicas, laborales o no laborales que requieran exámenes o tratamientos médicos adicionales.

(vi) Mecanismos opcionales para la determinación de un médico. El empleador y un empleado o un representante autorizado del empleado pueden ponerse de acuerdo sobre el uso de un mecanismo opcional para la determinación de un médico en vez del mecanismo de revisión de múltiples médicos proporcionado por los párrafos (j)(3)(iii) de esta sección, siempre que el mecanismo de alternativa sea tan rápido y ofrezca la protección que ofrecen los requisitos contenidos en este párrafo.

(4) Quelación.

(i) El empleador debe asegurar que cualquier persona que él contrata, emplea, supervisa o controla no practique en ningún momento la quelación profiláctica de ningún empleado.

(ii) Si se debe realizar una quelación terapéutica o diagnóstica a cualquier persona del párrafo (j)(4)(i) de esta sección, el empleador debe asegurar que se realice bajo la supervisión de un médico licenciado en una clínica con el monitoreo completo y apropiado y que se notifique al empleado por escrito antes de que esto ocurra.

(k) Protección por remoción por orden médica

(1) Remoción provisional por orden médica y regreso de un empleado.

(i) Remoción provisional debido a un alto nivel de plomo en la sangre. El empleador debe remover a un empleado de un trabajo en el que se le someta a una exposición al plomo con un nivel igual o mayor al de acción cada vez que una muestra periódica de sangre de prueba y una segunda muestra de sangre de prueba conducida de acuerdo a esta sección indique que el nivel de plomo en la sangre del empleado es de 50 μg/dl o mayor; y,

(ii) Remoción provisional debido a una determinación médica final.

(A) El empleador debe retirar del trabajo a un empleado que tenga una exposición al plomo igual o mayor al nivel de acción en cada ocasión que una determinación médica final resulte en un hallazgo, determinación, u opinión médica que el empleado tiene una condición médica detectada que pone al empleado a un mayor riesgo de recibir un daño material a su salud debido a la exposición al plomo.

(B) A los efectos de esta sección, la frase "determinación médica final" quiere decir la opinión médica escrita del médico que hace el examen de la salud del empleado, o, donde sea importante, el resultado de mecanismo de revisión de múltiples médicos o un mecanismo de determinación médica alternativo usado de acuerdo a las previsiones de vigilancia médica de esta sección.

(C) En los casos en que una determinación médica final resulte en cualquier medida protectora especial para un empleado, o limitaciones a la exposición al plomo de un empleado, el empleador debe implementar y actuar de manera consistente con las recomendaciones.

(iii) Regreso del empleado al estado laboral anterior.

(A) El empleador debe regresar a un empleado a su estado laboral anterior:

{1} En el caso de un empleado retirado debido a que el nivel de plomo en la sangre era mayor de 50 μg/dl cuando dos pruebas de muestras de sangre indicaron que el nivel de plomo en la sangre del empleado es de 40 μg/dl o menor;

{2} En el caso de un empleado retirado debido a una determinación médica final, cuando una segunda determinación médica final resulta en un hallazgo, determinación u opinión médica que el empleado ya no tiene una condición médica que se puede detectar que exponga al empleado a un riesgo mayor de afectar materialmente su salud debido a la exposición al plomo.

(B) A los fines de esta sección, el requisito de que un empleador vuelva a poner a un empleado en su estado laboral anterior no es para ampliar o restringir los derechos que tiene o que haya tenido un empleado, ausente provisionalmente de un trabajo debido a una remoción por orden médica, a una clasificación de trabajo específica o a un cargo bajo los términos de un acuerdo colectivo de trabajo a colectivo negociado.

(iv) Remoción de otras medidas especiales de protección o limitaciones del empleado. El empleador debe remover cualquier limitación aplicada a un empleado o terminar cualquier medida de protección especial proporcionada a un empleado de acuerdo a la determinación médica final cuando una segunda determinación médica final indica que ya no hacen falta las limitaciones o las medidas protectoras especiales.

(v) Opciones del empleador pendiente de una determinación médica final. Donde el mecanismo de múltiples revisiones médicas, o el mecanismo de determinación médica de alternativa usada de acuerdo a las provisiones de vigilancia médica de esta sección, todavía no resultó en una determinación médica final con respecto a un empleado, el empleado deberá actuar de la siguiente manera:

(A) Remoción. El empleador puede remover al empleado de la exposición al plomo, proporcionar ciertas medidas especiales de protección al empleado o imponer limitaciones al empleado, consistentes con los hallazgos, determinaciones y recomendaciones médicas de cualquiera de los médicos que han revisado el estado de la salud del empleado.

(B) Regreso. El empleador puede regresar al empleado a su estado laboral anterior, terminar con cualquier medida especial de protección proporcionada al empleado, consistente con los hallazgos, determinaciones o recomendaciones médicas de cualquiera de los médicos que han revisado el estado de la salud del empleado, con dos excepciones.

{1} Si la remoción inicial, protección especial o limitación del empleado resultante de una determinación médica final que es distinta de los hallazgos, determinaciones o recomendaciones del médico inicial o;

{2} Si el empleado estuvo en estado de retirado durante los dieciocho meses anteriores debido a un alto nivel de plomo en la sangre, el empleador deberá esperar una determinación médica final.

(2) Beneficios de la protección por remoción por orden médica

© Laborers-AGC, April 2001

(i) Provisión de beneficios de la protección por remoción por orden médica. El empleador debe proporcionar a un empleado hasta dieciocho (18) meses de beneficios de protección por remoción médica en cada ocasión que se remueve un empleado de la exposición al plomo o si se lo limita de otra manera de acuerdo a esta sección.

(ii) Definición de beneficios de la protección por remoción por orden médica. A los fines de esta sección, los requisitos de que un empleador proporcione los beneficios de la protección por remoción por orden médica significa que, mientras continúe el trabajo del que se retiró el empleado, el empleador deberá mantener el ingreso total normal, la antigüedad y otros derechos y beneficios de un empleado, incluyendo el derecho de un empleado a su estado laboral anterior como si al empleado no se le hubiera retirado por orden médica del trabajo ni se lo hubiera limitado médicamente de otra manera.

(iii) Segunda vigilancia médica durante el período de remoción o limitación del empleado. Durante el período que se remueve un empleado por orden médica de su trabajo o se lo limite médicamente de otra manera, el empleador puede condicionar la provisión de beneficios de protección por remoción por orden médica después de que el trabajador participe en la segunda vigilancia médica puesta a disposición de acuerdo a esta sección.

(iv) Reclamaciones de compensación de los trabajadores. Si un empleado al que se ha retirado presenta una reclamación por pagos de compensación de los trabajadores por una incapacidad relacionada con el plomo, el empleador debe continuar proporcionando beneficios de la protección por remoción por orden médica mientras está pendiente la disposición de la reclamación. La obligación por la protección por remoción por orden médica del empleador se reducirá en el importe otorgado al empleador por los ingresos perdidos durante el período de la remoción. El empleador no recibirá crédito por los pagos de la compensación del trabajador recibidos por el empleado por los gastos relacionados con el tratamiento.

(v) Otros créditos. La obligación del empleador es proporcionar los beneficios de la protección por remoción por orden médica a un empleado removido se debe reducir en la medida que el empleado reciba compensación por ganancias perdidas durante el período de remoción ya sea de un programa de compensación con fondos públicos o del empleador, o si recibe ingresos de empleo con otro empleador hecho posible en virtud de la remoción del empleado.

(vi) Remoción o restricción voluntarios de un empleado. Cuando un empleador, aunque en esta sección no se le requiera que lo haga, retire a un empleado de la exposición al plomo o de otra manera imponga restricciones sobre un empleado debido a los efectos de la exposición al plomo en el estado médico del empleado, el empleador debe proporcionar al empleado beneficios de protección por remoción por orden médica iguales a los que requiere el párrafo (k)(2)(i) y (ii) de esta sección.

(l) Información y capacitación de empleados

(1) Información general.

(i) El empleador debe comunicar la información concerniente a los peligros del plomo de acuerdo a los requisitos de la Norma de Comunicación de Peligros de OSHA (OSHA Hazard Communication Standard) para la industria de la construcción, 29 CFR 1926.59, incluyendo, entre otros, a los requisitos concernientes a los avisos y rótulos de advertencia, hojas de seguridad de los materiales (MSDS), e información y capacitación de los empleados. Además, los empleados deben cumplir con los siguientes requisitos:

(ii) Para todos los empleadores que están sujetos a la exposición al plomo al nivel de acción o a niveles mayores durante cualquier día o que están expuestos a compuestos del plomo que pueden causar irritación de la piel o los ojos (por ejemplo, arseniato de plomo, azida de plomo), el empleador debe proporcionar un programa de capacitación de acuerdo al párrafo (l)(2) de esta sección y asegurar la participación de los empleados.

(iii) El empleador debe proporcionar el programa de capacitación como instrucción inicial antes de la hora de la asignación del trabajo o antes de la fecha de inicio para este requisito, la que sea última.

(iv) El empleador también debe proporcionar el programa de capacitación por lo menos anualmente para cada empleado que esté sujeto a la exposición al plomo al nivel de acción, o a un nivel mayor durante cualquier día.

(2) Programa de capacitación.

El empleador debe asegurar que se capacite a cada empleado en lo siguiente:

(i) El contenido de esta norma y sus apéndices;

(ii) La naturaleza específica de las operaciones que podrían resultar en exposiciones al plomo mayores que los niveles de acción;

(iii) El propósito, la selección adecuada, el ajuste, uso y limitaciones de los respiradores;

(iv) El propósito y una descripción del programa de vigilancia médica, y el programa de

remoción por orden médica incluyendo información concerniente a los efectos adversos en la salud asociados con la exposición excesiva al plomo (prestando atención particular a los efectos adversos sobre la reproducción en machos y hembras y en los peligros para el feto y precauciones adicionales para las empleadas que estén embarazadas);

(v) Los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo asociadas con la asignación del trabajo al empleado incluyendo la capacitación de empleados para seguir las buenas prácticas de trabajo descritas en el Apéndice B de esta sección;

(vi) El contenido de cualquier plan de cumplimiento en efecto;

(vii) Instrucciones a empleados que los agentes de quelación no se deben usar de manera rutinaria para eliminar plomo de sus cuerpos y no se deben usar en absoluto a menos que se haga bajo la dirección de un médico licenciado; y

(viii) El derecho del empleado a acceder registros bajo 29 CFR 1910.20.

(3) "Acceso a materiales de información y capacitación."

(i) El empleador debe poner a disposición rápidamente a todos los efectuados una copia de esta norma y sus apéndices.

(ii) El empleador debe proporcionar, a pedido, todos los materiales relacionados con el programa de información y capacitación a los empleados afectados y a sus representantes designados, y al Secretario Auxiliar y al Director.

(m) Carteles

(1) Información general.

(i) El empleador puede usar carteles requeridos por otros estatutos, normas u ordenanzas además de, o en combinación con, los carteles requeridos bajo este párrafo.

(ii) El empleador debe asegurar que no aparezca una declaración en ni cerca de ningún cartel requerido por este párrafo, que contradiga o quite mérito al significado del cartel requerido.

(2) Carteles.

(i) El empleador debe colocar los siguiente carteles de advertencia en cada área de trabajo en la que la exposición al plomo de un trabajador sea mayor que el PEL.

ADVERTENCIA
ÁREA DE TRABAJO CON PLOMO
VENENO
NO FUMAR NI COMER

(ii) El empleador debe asegurar que los carteles requeridos por este párrafo estén iluminados y limpios en la medida que sea necesario para que se pueda ver fácilmente la leyenda.

(n) Mantenimiento del registro

(1) Evaluación de la exposición.

(i) El empleador debe establecer y mantener un registro exacto de todo el monitoreo y de otros datos usados en la conducción de evaluaciones de la exposición de empleados como se requiere en el párrafo (d) de esta sección.

(ii) Los registros del monitoreo de la exposición deben incluir:

(A) La fecha o fechas, cantidad, duración, ubicación y resultados de cada una de las muestras tomadas, si las hay, incluyendo una descripción del procedimiento de muestreo usado para determinar la exposición representativa de los empleados, donde sea aplicable;

(B) Una descripción del muestreo y de los métodos analíticos usados y la evidencia de su exactitud;

(C) El tipo de dispositivos usados para la de protección respiratoria, si se han usado;

(D) Nombre, número de seguridad social, y clasificación del trabajo del empleado monitoreado y de todos los demás empleados cuya exposición pretende representar la medición; y

(E) Las variables ambientales que podrían afectar la medición de la exposición de los empleados.

(iii) El empleador debe mantener los registros de monitoreo y otros registros de evaluación de la exposición de acuerdo a las provisiones de 29 CFR 1910.20.

(2) Vigilancia médica.

(i) El empleador debe establecer y mantener un registro preciso para cada empleado sujeto a vigilancia médica como lo requiere el párrafo (j) de esta sección.

(ii) Este registro debe incluir:

(A) El nombre, número de seguridad social, y descripción de las obligaciones del empleado;

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

(C) Resultados del monitoreo de la exposición en el aire hecho en o para ese empleado y proporcionado al médico; y

(D) Cualquier queja médica del empleado relacionada con la exposición al plomo.

(iii) El empleador mantendrá o asegurará que el médico que efectúa el examen mantenga los siguientes registros médicos:

© Laborers-AGC, April 2001

(A) Una copia de los resultados del examen médico incluyendo el historial médico y de trabajo requerida de acuerdo al párrafo (j) de esta sección;

(B) Una descripción de los procedimientos de laboratorio y una copia de las normas o directrices usadas para interpretar los resultados de las pruebas o referencias a esa información;

(C) Una copia de los resultados del monitoreo biológico.

(iv) El empleador debe mantener o asegurar que el médico mantenga registros médicos de acuerdo a las provisiones de 29 CFR 1910.20.

(3) Remoción por orden médica.

(i) El empleador debe establecer y mantener un registro exacto para cada empleado removido de la exposición actual al plomo de conformidad con el párrafo (k) de esta sección.

(ii) Cada registro debe incluir:

(A) El nombre y el número de seguridad social del empleado;

(B) La fecha de cada ocasión en que se removió al empleado de la exposición actual al plomo así como la fecha correspondiente en la que se regresó al empleado a su estado laboral anterior;

(C) Una breve explicación de cómo se logró o se logra cada remoción; y

(D) Una declaración con respecto a cada remoción indicando si el motivo de la remoción era o no un elevado nivel de presión de la sangre.

(iii) El empleador debe mantener cada registro de remoción médica durante por lo menos la duración del empleo de un empleado.

(4) Datos objetivos para eximir de los requisitos de monitoreo inicial.

(i) A los fines de esta sección, los datos objetivos son información que demuestra que un producto o material particular que contiene plomo o un proceso, operación o actividad específicos que incluye plomo, no puede emitir polvo o gases en concentraciones iguales a o mayores que el nivel de acción bajo cualquier condición esperada de uso. Los datos objetivos se pueden obtener de un estudio que abarque toda la industria o de resultados de pruebas de productos en laboratorio efectuadas por los fabricantes de los productos o materiales que contienen plomo. Los datos de un estudio que abarca toda la industria, usados por un empleador, se deben obtener bajo condiciones muy similares a las de los procesos, tipos de materiales, métodos de control y prácticas laborales y condiciones ambientales existentes en las operaciones actuales del empleador.

(ii) El empleador debe mantener el registro de los datos objetivos en los que se confía, durante por lo menos 30 años.

(5) Disponibilidad.

El empleador debe poner a disposición todos los registros que se deben mantener de acuerdo al párrafo (n) de esta sección a pedido de los empleados afectados, los empleados anteriores y sus representantes designados, y el Secretario Auxiliar y el Director para que los examinen y copien.

(6) Transferencia de registros.

(i) Cada vez que el empleador deje de trabajar en un rubro, el empleador que le sucede deberá recibir y guardar todos los registros que se debe mantener de acuerdo al párrafo (n) de esta sección.

(ii) Cada vez que el empleador deje de trabajar en el rubro y no haya un empleador que sea el sucesor para que reciba y retenga los registros que se deben mantener de acuerdo a esta sección, durante el período prescrito, se deben transmitir estos registros al Director.

(iii) Cuando expire el período de retención durante el cual se debe retener los registros de acuerdo a esta sección, el empleador debe notificar al Director por lo menos 3 meses antes de que se deseche estos registros y debe transmitir estos registros al Director si éste los pide durante este período.

(iv) El empleador también debe cumplir con cualquier requisito adicional que comprenda la transferencia de registros establecida en 29 CFR 1910.20(h).

(o) Observación del monitoreo

(1) Observación de los empleados.

El empleador debe proporcionar a los empleados afectados o a sus representantes designados una oportunidad de observar cualquier monitoreo de la exposición al plomo del empleado efectuado de conformidad con el párrafo (d) de esta sección.

(2) Procedimientos de observación.

(i) Ya sea que la observación del monitoreo de la exposición del empleado al plomo requiera el ingreso a un área donde se requiera el uso de respiradores, ropa o equipo de protección, el empleador debe proporcionar al observador, y asegurar de que los use, dicho respirador, ropa y equipo, y otros procedimientos de seguridad y salud aplicables.

(ii) Sin interferir con el monitoreo, los observadores deben poder:

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

(B) Observar todos los pasos relacionados al monitoreo de plomo realizados en el lugar de la exposición; y

(C) Registrar los resultados obtenidos o recibir copias de los resultados cuando los devuelve el laboratorio.

(p) Fecha de vigencia

Esta norma (1926.62) entrará en vigencia el 2 de junio de 1993.

(q) Apéndices

La información contenida en el apéndice de esta sección no es para crear obligaciones adicionales no impuestas de otra manera esta norma, ni quitar mérito a ninguna obligación existente.

(r) Fechas de inicio

(1) Los requisitos de los párrafos (c) hasta (o) de esta sección, incluyendo los controles administrativos y los controles de práctica posibles, pero sin incluir los controles de ingeniería especificados en el párrafo (e)(1) de esta sección, se deben completar lo antes posible, pero sin demorar más de 60 días a partir de la fecha de vigencia de esta sección.

(2) Los controles de ingeniería posibles especificados por el párrafo (e)(1) de esta sección se deben implementar lo antes posible, pero no después de 120 días a partir de la fecha de vigencia de esta sección.

APÉNDICE A § 1926.62 - HOJA DE DATOS DE LA SUBSTANCIA PARA LA EXPOSICIÓN LABORAL AL PLOMO

I. IDENTIFICACIÓN DE LA SUBSTANCIA

A. Substancia: Plomo puro (Pb) es un metal pesado a temperatura y presión ambiente y es un elemento químico básico. Se puede combinar con muchas otras substancias para formar numerosos compuestos de plomo.

B. Compuestos cubiertos por la norma: Cuando se usa la palabra "plomo" en esta norma final provisional quiere decir plomo elemental, todos los compuestos inorgánicos del plomo llamados jabones de plomo. Esta norma no se aplica a otros compuestos orgánicos del plomo.

C. Usos: La exposición al plomo se produce en varias ocupaciones distintas en la industria de la construcción, incluyendo la demolición o salvamento de estructuras donde se encuentre plomo o materiales que contengan plomo; eliminación o encapsulación de materiales que contienen plomo, construcción nueva, alteraciones, reparación o renovaciones de estructuras que contienen plomo o materiales que contienen plomo, instalación de productos que contienen plomo. Además, en actividades relacionadas con la construcción donde puede ocurrir la exposición al plomo, incluyendo el transporte, desecho, almacenamiento o contención de plomo o materiales que contienen plomo en sitios de construcción y operaciones de mantenimiento asociadas con actividades de construcción.

D. Exposición permisible: El límite de exposición permisible (PEL) establecido por las normas es de 50 microgramos de plomo por metro cúbico de aire (50 $\mu g/m^3$), promediado durante un día de trabajo de 8 horas.

E. Nivel de acción: La norma final provisional establece un nivel de acción de 30 microgramos de plomo por metro cúbico de aire (30 $\mu g/m^3$), promediado durante un día de trabajo de 8 horas. El nivel de acción activa varias provisiones secundarias de la norma como monitoreo de la exposición, vigilancia médica y capacitación.

II. DATOS DE PELIGROS PARA LA SALUD

A. Maneras en que el plomo ingresa en su cuerpo. Cuando se lo absorbe en su cuerpo en ciertas dosis, el plomo es una substancia tóxica. El objeto de la norma del plomo es evitar la absorción de cantidades nocivas de plomo. La norma está destinada a protegerle no sólo de los efectos tóxicos inmediatos del plomo, también de los efectos tóxicos graves que posiblemente no aparezcan hasta que hayan transcurrido años de la exposición. Su cuerpo puede absorber el plomo por inhalación (respiración) e ingestión (comida). El cuerpo no absorbe el plomo, (excepto por ciertos compuestos orgánicos del plomo no cubiertos por esta norma, como por ejemplo el tetraetilato de plomo) a través de la piel. Cuando se dispersa plomo en el aire como polvo, gas o rocío se le puede inhalar y absorber a través de los pulmones y de las vías respiratorias superiores. La inhalación del plomo en el aire generalmente es la fuente más importante de absorción de plomo en el trabajo. Usted también puede absorber plomo a través de su sistema digestivo si el plomo le entra en la boca y lo ingiere. Si toca comida, cigarrillos, tabaco de mascar, o cosméticos que puedan contener plomo o los maneja con las manos contaminadas con plomo contribuirán a la indigestión. Una parte importante del plomo que inhala o ingiere llega a su flujo sanguíneo. Una vez en su flujo sanguíneo, el plomo circula a través de su cuerpo y se almacena en varios órganos y tejidos del cuerpo. Parte de este plomo se filtra rápidamente de su cuerpo se lo excreta, pero parte del mismo permanece en el cuerpo y otros tejidos. Mientras

© Laborers-AGC, April 2001

que continúa la exposición al plomo, la cantidad almacenada en el cuerpo aumentará si está absorbiendo más plomo que el que excreta. Aún cuando usted no se dé cuenta de la existencia de síntomas inmediatos de enfermedad, este plomo almacenado en su tejido puede estar causando lentamente daños irreversibles, primero a células individuales, luego a sus órganos y a sistemas completos del cuerpo.

B. Efectos de la sobreexposición al plomo. (1) "Sobreexposición a corto plazo (aguda)". El plomo es un veneno sistémico potente que no tiene una función útil una vez que lo ha absorbido su cuerpo. Ingerido en dosis suficientemente grandes, el plomo lo puede matar en días. Posiblemente surja un estado que afecta el cerebro llamada encefalopatía aguda que se desarrolla rápidamente causando ataques, coma y muerte debido a un paro cardiorespiratorio. Una dosis de corto tiempo de plomo puede conducir a una encefalopatía aguda. Las exposiciones laborales a corto plazo de esta magnitud son muy inusuales, pero no imposibles. Formas similares de encefalopatía pueden, sin embargo, surgir de exposiciones crónicas extendidas a dosis menores de plomo. No hay una línea divisoria clara entre los efectos agudos de desarrollo rápido del plomo y los efectos crónicos que se demora más en adquirir. El plomo afecta de manera adversa numerosos sistemas del cuerpo, y causa formas de daño a la salud y enfermedades que surgen después de períodos breves de exposición cortos como un par de día o largos que pueden durar varios años.

(2) Sobreexposición a largo plazo (crónica). La sobreexposición crónica puede resultar en daños graves a su sistema que forma la sangre, nervioso, urinario y reproductor. Algunos síntomas comunes de la sobreexposición crónica incluyen la pérdida del apetito, sabor metálico en la boca, ansiedad, constipación, náuseas, palidez, excesivo cansancio, debilidad, insomnio, dolores de cabeza, irritabilidad nerviosa, dolor muscular y de las articulaciones, temblores finos, falta de sensación, mareos, hiperactividad y cólicos. En el caso de los cólicos del plomo, puede haber dolor abdominal grave. Los daños al sistema nervioso central en general y al cerebro (encefalopatía) en particular son algunas de las muchas formas de envenenamiento por plomo. Es posible que a la forma más grave de envenenamiento, con frecuencia fatal, de encefalopatía le anteceda vómitos, una sensación de palidez que progresa hasta convertirse en somnolencia y estupor, pérdida de memoria, inquietud, irritabilidad, temblores y convulsiones. Es posible que surja de improviso con al aparición de ataques, seguida por coma y la muerte. Hay una tendencia al desarrollo de debilidad muscular al mismo tiempo. Esta debilidad puede progresar transformándose en parálisis observada con frecuencia como una "muñeca caída" o un "pie caído" característicos y es la manifestación de una enfermedad del sistema nervioso llamada neuropatía periférica. La sobreexposición crítica al plomo también resulta en enfermedades de los riñones con la aparición de unos pocos síntomas (si los hay) hasta que hayan ocurrido daños más extensos y permanentes a los riñones. Las pruebas de rutina de laboratorio revelan la presencia de esta enfermedad de los riñones sólo después de que se haya perdido dos tercios de la función de los riñones. Cuando surjan síntomas manifiestos de disfunción urinaria, con frecuencia es demasiado tarde para corregir o prevenir el empeoramiento de las condiciones y es posible la progresión a diálisis de los riñones o la muerte. La sobreexposición crónica al plomo puede afectar los sistemas reproductores de hombres y mujeres. La sobreexposición al plomo puede resultar en un menor deseo sexual, impotencia y esterilidad en hombres. El plomo puede alterar la estructura de las células de esperma aumentando el riesgo de defectos de nacimiento. Hay evidencia de abortos y bebés nacidos muertos en mujeres cuyos maridos fueron expuestos al plomo o se han expuesto ellas mismas al plomo. La exposición al plomo también puede resultar en una menor fertilidad, y ciclos menstruales anormales en mujeres. El curso del embarazo puede verse afectado de manera negativa por la exposición al plomo debido a que el plomo cruza la barrera de la placenta y expone a riesgos a los fetos en desarrollo. Los niños que nacen de padres donde uno de ellos haya estado expuesto a niveles excesivos de plomo tienen una mayor posibilidad de tener defectos de nacimiento, retardación mental, desórdenes de conducta o muerte durante el primer año de infancia. La sobreexposición al plomo también perturba el sistema que forma la sangre resultando en menores cantidades de hemoglobina (la substancia en la sangre que transporta el oxígeno a las células) y finalmente anemia. La anemia se caracteriza por debilidad, palidez, y facilidad para fatigase como resultado de una menor capacidad de transporte de oxígeno en la sangre.

(3) Objetivos de protección de la salud de la norma. La prevención de efectos adversos a la salud debido a la exposición al plomo de la mayoría de los trabajadores a lo largo de una vida de trabajo requiere que el nivel de plomo en la sangre de un trabajador (BLL, también expresada como

PbB) se mantenga a cuarenta microgramos por decilitro o menos de la sangre entera (40 μg/dl). Los niveles de plomo del trabajador (trabajadores hombres y mujeres) que piensan tener niños se deben mantener a menos de 30 μg/dl para minimizar los efectos adversos en la salud reproductora de los padres y para el feto en desarrollo. La medición de su nivel de plomo en la sangre (blood lead level, BLL) es el indicador más útil de la cantidad de plomo que está absorbiendo su cuerpo. Los niveles de plomo en la sangre se informan con mayor frecuencia en unidades de miligramos (mg) o microgramos (μg) de plomo (1 mg=1000 μg) por 100 gramos (100g), 100 mililitros (100 ml) o decilitros (dl) de sangre. Estas tres unidades son esencialmente iguales. A veces los BLL se expresan en la forma de mg por ciento o μg por ciento. Esta es una notación abreviada de 100g, 100 ml, o dl. (Las referencias a las mediciones de BLL en esta norma se expresan en la forma de μg/dl.) Las mediciones de BLL muestran la cantidad de plomo que circula en su flujo sanguíneo, pero no dan información con respecto a la cantidad de plomo almacenada en sus varios tejidos. Las mediciones de BLL meramente muestran la absorción actual de plomo, no los efectos que el plomo está causando en su cuerpo ni los efectos que exposiciones pasadas al plomo ya hayan causado. Las investigaciones de las enfermedades relacionadas al plomo efectuadas en el pasado, sin embargo, se han enfocado primordialmente en asociaciones entre los BLL y las distintas enfermedades. Como resultado, su BLL es un indicador importante de la posibilidad de que se afecte gradualmente su salud o contraiga una enfermedad relacionada al plomo. Una vez que su nivel de plomo en la sangre suba a más de 40 μg/dl, su riesgo de enfermedad aumenta. Hay una gran variedad de respuestas individuales al plomo, por lo tanto es difícil decir que un BLL particular en una persona determinada causará un efecto en particular. Los estudios han asociado la encefalopatía fatal con niveles de BLL de sólo 150 μg/dl. Otros estudios han demostrado otras formas de enfermedades en algunos trabajadores con BLL mucho menores de 80 μg/dl. Su BLL es un indicador fundamental de los riesgos de su salud, pero hay otro factor que también es extremadamente importante. Este factor es la cantidad de tiempo que usted tiene BLL elevados. Cuanto más tiempo tenga un BLL elevado, mayor será el riesgo de que se almacene gradualmente grandes cantidades de plomo en sus órganos y tejidos (carga del cuerpo). Cuando mayor sea su carga general del cuerpo, mayor es la posibilidad de daños permanentes substanciales. La mejor manera de prevenir todas las formas de plomo, perjuicios y enfermedades relacionadas, de corto y largo plazo, es mantener su nivel de BLL a menos de 40 μg/dl. Las provisiones de la norma están diseñadas con esto en mente.

Su empleador tiene la responsabilidad principal de asegurar que la compañía y los trabajadores individuales cumplan con las disposiciones de la norma. Usted, como trabajador, sin embargo, también tiene la responsabilidad de ayudar a su empleador a cumplir con la norma. Usted puede desempeñar un papel muy importante en la protección de su propia salud aprendiendo sobre los peligros del plomo y su control, aprendiendo lo que requiere la norma, siguiendo la norma donde ésta gobierna sus propias acciones, y asegurándose de que su empleador cumple con las provisiones que gobiernan sus propias acciones.

(4) Para informar signos y síntomas de problemas de la salud. Usted debe notificar inmediatamente a su empleador si desarrolla signos o síntomas asociados con el envenenamiento por plomo o si quiere consejo médico con respecto a los efectos de la exposición actual o pasada al plomo o de su capacidad de tener niños saludables. Usted también debiera informar a su empleador si tiene dificultades durante una prueba de ajuste de un respirador o mientras usa un respirador. En cada uno de estos casos, su empleador debe poner a disposición suya exámenes o consultas médicas apropiadas. Éstas se deben realizar gratis para usted y a horas y en lugares razonables. La norma contiene un procedimiento mediante el cual puede obtener una segunda opinión de un médico escogido por usted si su empleador seleccionó el mismo médico inicial.

APÉNDICE B § 1926.62 – RESUMEN DE LAS NORMAS DEL EMPLEADO

Este apéndice resume las provisiones clave de la norma final provisional para el plomo en la construcción con la cual usted, como trabajador, se deben haber familiarizado.

I. Límite permisible de exposición (Permissible Exposure Limit, PEL) - Párrafo (C)

La norma establece un límite permisible de exposición (PEL) de 50 microgramos de plomo por metro cúbico de aire (50 $\mu g/m^3$), promediado a lo largo de un día de trabajo de 8 horas al que se

© Laborers-AGC, April 2001

refiere como promedio ponderado de tiempo (time-weighted average, TWA). Este es el mayor nivel de plomo en el aire al que se puede exponer durante una jornada de trabajo de 8 horas. Sin embargo, como este es un promedio de 8 horas, se permiten las exposiciones breves a niveles superiores al PEL siempre que para cada jornada de trabajo de 8 horas, su exposición promedio no supere este límite. Esta norma final provisional, sin embargo, considera el hecho de que su exposición diaria se puede extender más allá de una jornada laboral típica de 8 horas como resultado de trabajar horas extra u otros cambios en su programa de trabajo. Para encargase de esta situación, la norma contiene una fórmula que reduce su exposición permisible cuando se le expone durante más de 8 horas. Por ejemplo, si se expone al plomo durante 10 horas por día, el promedio de exposición máximo permitido sería de 40 $\mu g/m^3$.

II. Evaluación de la exposición - Párrafo (D)

Si en su lugar de trabajo hay plomo presente, en cualquier cantidad, se requiere que su empleador haga una determinación inicial para determinar si la exposición al plomo de cualquier empleado excede el nivel de acción (30 $\mu g/m^3$ promedio durante un día de trabajo de 8 horas). La exposición del empleado es la exposición que ocurriría si el empleado no estuviese usando un respirador. Esta determinación inicial requiere que su empleador monitoree las exposiciones de los trabajadores a menos que él o ella tengan datos objetivos que pueden demostrar de manera concluyente que no se expondrá a ningún trabajador a un nivel mayor que el nivel de acción. Donde se usen datos objetivos en vez del monitoreo, el empleador debe establecer y mantener registros exactos, documentando su importancia en la evaluación de niveles de exposición para condiciones laborales actuales. Si dichos datos objetivos están disponibles, no hace falta que el empleador haga nada más con respecto a la evaluación de la exposición del empleado hasta que llegue el momento en que las condiciones hayan cambiado y la determinación ya no sea válida.

Los datos objetivos se pueden recopilar de varias fuentes, por ejemplo, compañías de seguro y asociaciones profesionales e información de proveedores o datos de exposición recogidos de operaciones similares. Los datos objetivos también pueden constar de muestras de datos recogidas anteriormente incluyendo el monitoreo de áreas. Si no se puede determinar mediante el uso de datos objetivos que la exposición del trabajador es menor que el nivel de acción, su empleador debe efectuar el monitoreo o debe confiar en muestras personales anteriores relacionadas, si las hay. Donde se requiera el monitoreo para la determinación inicial, es posible que esté limitado a una cantidad representativa de empleados de los que es razonable esperar que tengan los niveles de exposición más altos. Si su empleador ha realizado un muestreo apropiado del aire para determinar la presencia de plomo durante los 12 meses pasados, él o ellas puede usar esos resultados, siempre que sean aplicables a las mismas tareas y condiciones de exposición del empleado y cumplan con los requisitos de exactitud que se especifican en la norma. Como sucede con los datos objetivos, si se confía en dichos datos para la determinación inicial, su empleador debe establecer y mantener un registro en cuanto a la importancia de dichos datos para las condiciones actuales de trabajo.

Si cualquier empleado se quejó de síntomas que se podrían atribuir a la exposición al plomo o si hay otra información u observaciones que indicarían la exposición de los empleados al plomo, esto también se debe considerar como parte de la determinación inicial.

Si esta determinación inicial muestra que existe una posibilidad razonable que se haya podido exponer a cualquier empleado, sin considerar los respiradores, a un nivel mayor que él de acción, su empleado debe instaurar un programa de monitoreo para determinar el nivel de exposición representativo de cada empleado expuesto al plomo en su lugar de trabajo. Al realizar este programa de monitoreo del aire, no se requiere que su empleador monitoree la exposición de cada empleado, pero él o ella debe monitorear una cantidad representativa de empleados y tipos de trabajo. Se debe realizar un muestreo suficiente para permitir que el nivel de exposición de cada empleado represente la exposición del turno completo. Además, se debe tomar estas muestras de aire bajo las condiciones que representen la exposición diaria normal de cada empleado. Se puede usar las muestras tomadas durante los 12 meses anteriores para determinar exposiciones mayores que los niveles de acción si se realizó dicho muestreo durante las actividades de trabajo esencialmente similares a las condiciones de trabajo actuales.

La norma lista ciertas tareas que posiblemente resulten en exposiciones al plomo mayores que el PEL y, en ciertos casos, exposiciones que son mayores de 50 veces el PEL. Si está realizando cualquiera de estas tareas, su empleador debe proporcionarle protección respiratoria adecuada,

ropa y equipo de protección, áreas para cambiarse e instalaciones para lavarse las manos, monitoreo biológico y capacitación hasta que se conduzca una evaluación de la exposición que demuestre que su nivel de exposición es inferior al PEL. Si se expone al plomo y se realiza muestreo del aire, se requiere que su empleador le notifique por escrito dentro de 5 días hábiles los resultados del monitoreo del aire que representan su exposición. Si los resultados indican que su exposición excede el PEL (sin considerar el uso de un respirador), su empleador también debe notificarle por escrito y proporcionarle una descripción de las acciones de corrección que se han tomado o que se tomarán para reducir su exposición.

Su exposición se debe volver a comprobar mediante monitoreo, por lo menos cada seis meses si su exposición es al nivel de acción o mayor, pero menor que el PEL. Su empleador puede interrumpir su monitoreo si dos mediciones consecutivas, tomadas a intervalos de 7 días, indican el nivel de acción o un nivel inferior. El monitoreo del aire se debe repetir cada 3 meses si se expone a un nivel mayor que el PEL. Su empleador debe seguir monitoreándole con esta frecuencia hasta que 2 mediciones consecutivas, tomadas a un intervalo mínimo de 7 días, estén abajo del PEL pero arriba del nivel de acción, en ese momento su empleador debe repetir el monitoreo de su exposición cada seis meses y puede dejar de monitorear sólo después de que su exposición baje al nivel de acción o a un nivel inferior. Sin embargo, cada vez que haya un cambio de equipo, proceso, control o personal o se agregue un tipo nuevo de trabajo, que pueda resultar en exposición nueva o adicional al plomo en su lugar de trabajo, su empleador debe realizar monitoreo adicional.

III. Métodos de cumplimiento - Párrafo (E)

Se requiere que su empleador asegure que no hay ningún empleado expuesto al plomo en exceso del PEL como parte de un TWA de 8 horas. La norma final provisional para el plomo en la construcción requiere que los empleadores instituyan controles de las prácticas de ingeniería y de trabajo incluyendo controles administrativos en la medida que sea posible para reducir la exposición de los empleados al plomo. Cuando estos controles son posibles pero no adecuados para reducir la exposición a valores inferiores al PEL se los debe usar de todas maneras para reducir las exposiciones al nivel mínimo que se puede lograr mediante estos medios y luego suplirlos con la protección respiratoria apropiada.

Se exige que su empleador desarrolle e implemente un programa escrito de cumplimiento antes de iniciar cualquier trabajo donde la exposición del empleado pueda llegar al PEL como parte de un TWA de 8 horas. La norma final provisional identifica los distintos elementos que se debe incluir en el plan. Por ejemplo, se requiere que los empleados incluyan una descripción de las operaciones en las que se emite plomo, detallando otra información importante sobre la operación como el tipo de equipo usado, el tipo de material usado, las responsabilidades del trabajo del empleado, procedimientos operativos y prácticas de mantenimiento. Además, el plan de cumplimiento de su empleador debe especificar los medios que se usará para lograr el cumplimiento y, donde se requieran controles de ingeniería, incluya los planes o estudios de ingeniería que se han usado para seleccionar los métodos de control. Si los controles administrativos incluyen la rotación de los trabajos para reducir la exposición al plomo de los empleados, el programa de rotación de trabajos se debe incluir en el plan de cumplimiento. El plan también debe detallar el tipo de ropa y equipo de protección, incluyendo respiradores, limpieza y prácticas de higiene que se usarán para protegerle contra los efectos adversos de la exposición al plomo.

El programa de cumplimiento por escrito se debe poner a disposición, a pedido, a los empleados afectados y de sus representantes designados, El Secretario Auxiliar y el Director.

Finalmente, se debe revisar y actualizar el plan por lo menos semestralmente para asegurar que refleje el estado actual en el control de la exposición.

IV. Protección respiratoria - Párrafo (F)

Se requiere que su empleador proporcione y se asegure que usted usa respiradores cuando su exposición al plomo no se controla a valores menores que el PEL usando otro medio. El empleador debe pagar el costo del respirador. Cada vez que usted pida uno, se exige que su empleador también le proporcione un respirador aún cuando su nivel de exposición al aire no es mayor que el PEL. Es posible que usted quiera un respirador cuando, por ejemplo, haya recibido consejo médico de que se debe disminuir su absorción de plomo. O, es posible que quiera tener niños en el futuro cercano y quiera reducir el nivel de plomo en su cuerpo para minimizar los efectos adversos en la reproducción. Si bien los respiradores son los

© Laborers-AGC, April 2001

medios menos satisfactorios de controlar su exposición, son capaces de proporcionar protección importante si se los elige, ajusta, usa, limpia, da mantenimiento y cambia correctamente cuando dejan de proporcionarle protección adecuada.

Se requiere que su empleador seleccione respiradores de los tipos listados en la Tabla I de la sección Protección respiratoria de la norma. Cualquier respirador seleccionado debe ser aprobado por la Administración de Seguridad y Salud de Minas (Mine Safety and Health Administration, MSHA) o el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacionales (National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH). Esta tabla de selección de respiradores permitirá que su empleador seleccione un tipo de respirador que le proporcione la cantidad correcta de protección a la exposición al plomo en el aire. Su empleador puede seleccionar un tipo de respirador que proporciona mayor protección que la requerida por la norma; es decir, uno recomendado para una mayor concentración de plomo que la que existe en su lugar de trabajo. Por ejemplo, un respirador purificador de aire motorizado (powered air purifying respirator, PAPR) protege mucho más que un respirador normal de presión negativa, y posiblemente sea más cómodo de usar. Un PAPR tiene un filtro, cartucho o cánister para limpiar el aire, y una fuente motorizada que continuamente sopla aire filtrado en la zona donde usted respira. Su empleador puede proporcionarle un PAPR para facilitar la carga de tener que usar un respirador durante períodos largos de tiempo. La norma indica que usted puede obtener un PAPR a pedido.

Su empleador también tiene que iniciar un Programa de Protección Respiratoria. Este programa tiene que incluir procedimientos por escrito para la selección, uso, limpieza, almacenamiento y mantenimiento correctos de respiradores.

Su empleador se debe asegurar de que su máscara del respirador se ajuste correctamente. Es sumamente importante ajustar correctamente la máscara de un respirador. Lograr un ajuste correcto en todos los empleados posiblemente requiera que su empleador proporcione dos o tres tipos de máscaras distintos. Para asegurar que su respirador se ajuste correctamente y que se minimice la pérdida de la máscara, su empleador le debe efectuar una prueba cualitativa de ajuste o una prueba cuantitativa de ajuste (si usted usa un respirador de presión negativa) de acuerdo con el Apéndice D. Cualquier respirador que tenga un filtro, cartucho o cánister que limpie el aire de la sala de trabajo antes de que usted lo respire y que requiera su fuerza de inhalación para absorber aire a través del elemento de filtro es un respirador de presión negativa. Un respirador de presión positiva le proporciona el aire directamente a usted. Una prueba cuantitativa de ajuste usa una máquina sofisticada para medir la cantidad (si la hay) del material de prueba que escapa adentro de la máscara de su respirador.

Usted también debe recibir de su empleador la capacitación correcta en el uso de respiradores. Se requiere que su empleador le enseñe cómo usar un respirador, para saber lo que es necesario, y para entender sus limitaciones.

Su empleador debe probar inicialmente la eficacia de su respirador de presión negativa y luego por lo menos semestralmente mediante una "prueba de ajuste cualitativa". En esta prueba, se comprueba el ajuste de la máscara determinando si puede oler una substancia colocada afuera del respirador. Si puede hacerlo, hay una pérdida apreciable en el lugar donde la máscara hace contacto con su cara.

La norma establece que si su respirador usa elementos de filtro, se le debe dar una oportunidad de cambiar los elementos de filtrado cada vez que se detecte una resistencia a la respiración. También se le debe permitir abandonar provisionalmente el área de trabajo para lavarse la cara y la máscara del respirador cada vez que sea necesario para evitar la irritación de la piel. Si en algún momento tiene problemas para respirar durante una prueba de ajuste o mientras usa un respirador, su empleador tiene que proporcionarle un examen médico para determinar si puede usar de manera segura un respirador. El resultado de este examen puede ser que se le dé un respirador de presión positiva (que reduce la resistencia a la respiración) o proporcionarle un medio de protección diferente.

V. Ropa y equipo de protección - Párrafo (G)

Si se lo expone al plomo a más que el PEL como un TWA de 8 horas, sin considerar el uso de un respirador, o si se expone a compuestos del plomo como arseniato de plomo o azida de plomo que pueden causar irritación de la piel y los ojos, su empleado le debe proporcionar ropa de trabajo de protección y equipo adecuado para el peligro. Si se proporciona ropa de trabajo, se la debe proporcionar limpia y seca, por lo menos una vez por semana y diariamente si su exposición al plomo en el aire es mayor de 200 $\mu g/m^3$. La ropa de trabajo y el equipo de protección puede incluir overoles o

ropa de trabajo similar que cubra todo el cuerpo, guantes, sombreros, zapatos o cobertores desechables de zapatos, y escudos para la cara o lentes de seguridad ventilados. Se requiere que su empleador proporcione todo este equipo libre de cargo para usted. Además, su empleador es responsable de reparaciones y recambios en la medida que sean necesarios, y también es responsable de limpiar, lavar o desechar la ropa y el equipo de protección.

La norma final provisional requiere que su empleador se asegure que usted sigue buenas prácticas de trabajo cuando está trabajando en áreas donde la exposición al plomo pueda exceder el PEL. Con respecto a la ropa y al equipo de protección, donde sea apropiado, se debe observar los siguientes procedimientos antes de comenzar a trabajar:

1. Póngase la ropa de trabajo y los cobertores de zapatos en la sección limpia de las áreas designadas para cambiarse;
2. Use prendas de trabajo apropiadas de protección, incluyendo respiradores antes de entrar en el área de trabajo; y
3. Almacene la ropa no usada bajo ropa protectora en el área designada para cambiarse.

Los trabajadores deben seguir estos procedimientos después de salid del área de trabajo:

1. Aspire la ropa de trabajo muy contaminada con una aspiradora HEPA mientras todavía tiene la ropa puesta. En ningún momento se puede quitar plomo de la ropa de protección usando un método que resulte en la dispersión descontrolada de plomo al aire;
2. Quítese los cobertores de zapatos y déjelos en el área de trabajo;
3. Quítese la ropa y el equipo de protección en el área sucia de las áreas asignadas para cambiarse. Quítese los overoles de protección enrollando la prenda cuidadosamente hacia abajo para reducir la exposición al polvo.
4. Quítese los respiradores al final; y
5. Lávese las manos y la cara.

Los trabajadores deben seguir estos procedimientos cuando terminen con el trabajo del día (además de los procedimientos descritos arriba):

1. Donde corresponda, coloque los overoles desechables y los cobertores de zapatos junto con el desecho de la disminución;
2. La ropa contaminada que se debe limpiar, lavar o desechar se debe colocar en recipientes cerrados en la sala para cambiarse.
3. Limpie el equipo de protección, incluyendo respiradores, de acuerdo a los procedimientos estándar;
4. Lávese nuevamente las manos y la cara. Si hay duchas disponibles, tome una ducha y lávese el pelo. Si no hay instalaciones de la ducha en el lugar de trabajo, dúchese apenas llegue a su casa y lávese el pelo.

VI. Limpieza - Párrafo (H)

Su empleador debe establecer un programa de limpieza suficiente para mantener todas las superficies lo más libres posible de acumulaciones de polvo de plomo. El aspirado es el método preferido para cumplir con este requisito, y el uso de aire comprimido para limpiar pisos y otras superficies generalmente está prohibido a menos que la eliminación con aire comprimido se haga juntamente con el uso de sistemas de ventilación diseñados para contener de dispersión del polvo de plomo. No se puede barrer en seco ni mojado, apalear o cepillar excepto donde se esté aspirando o donde se haya probado otros métodos igualmente eficaces y no hayan resultado. Las aspiradoras se deben equipar con un filtro especial llamado filtro de aire de partículas de alta eficiencia (high-efficiency particulate air, HEPA) y se deben vaciar de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de que el plomo vuelva a ingresar en el lugar de trabajo.

VII. Instalaciones y prácticas de higiene - Párrafo (I)

La norma requiere que se proporcionen instalaciones para el lavado de las manos en lugares donde se produce la exposición al plomo en el trabajo. Además, se debe proporcionar áreas para cambiarse, duchas (donde sea posible), y salas para almuerzo o áreas para comer para los trabajadores expuestos al plomo a niveles mayores que el PEL. Su empleador debe asegurar que, excepto en estas instalaciones, no haya presente, ni que se consuma, bebidas y alimentos, que no haya ni que se use productos de tabaco, y que no se aplique cosméticos, donde las exposiciones al aire sean mayores del PEL. Las salas para cambiarse proporcionadas por el empleador deben estar equipadas con instalaciones de almacenamiento separadas para su ropa y equipo de protección para evitar la contaminación cruzada. Después de tomar una ducha, no puede usar la ropa ni el equipo de protección requerido para ir a su casa. Es importante que se quite la ropa o el equipo contaminado en las áreas para cambiarse y que no los use para ir a su casa o extenderá su exposición y expondrá a toda su familia porque el plomo de su ropa se puede acumular en su casa, automóvil, etc.

© Laborers-AGC, April 2001

No se puede entrar a las salas para almuerzo o las áreas para comer con ropa o equipo de protección a menos que se haya eliminado el polvo superficial mediante aspirado, cabina de chorro de aire descendente, u otro método de limpieza. Finalmente, los trabajadores expuestos a más que el PEL se deben lavar las manos y las caras antes de comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos.

Todas las instalaciones y prácticas de higiene que se acaba de mencionar son esenciales para minimizar las fuentes adicionales de absorción de plomo debido a la inhalación o ingestión de plomo que se puede acumular en su cuerpo, su ropa, o sus posesiones. El estricto cumplimiento de estas provisiones puede eliminar virtualmente varias fuentes de exposición al plomo que contribuyen marcadamente a la excesiva absorción de plomo.

VIII. Vigilancia médica - Párrafo (J)

El programa de vigilancia médica es parte del enfoque completo de las normas a la prevención de las enfermedades relacionadas con el plomo. Su propósito es complementar la imposición principal de la norma que está destinada a minimizar las concentraciones de plomo en el aire y las fuentes de ignición. Sólo la vigilancia médica puede determinar si las otras disposiciones de la norma le han protegido de manera eficaz como una persona. El cumplimiento con la disposición de la norma protegerá a la mayoría de los trabajadores de los efectos adversos de la exposición al plomo, pero es posible que no sea satisfactorio para proteger trabajadores individuales (1) que tienen elevadas cargas de plomo en la sangre adquiridas durante los años pasados, (2) que tienen fuentes adicionales no controladas de exposición no laboral al plomo, (3) que muestran variaciones inusuales de las tasas de absorción del plomo, o (4) que tienen estados médicos específicos no relacionados al trabajo que se podrían agravar debido a la exposición al plomo (por ejemplo, enfermedades renales, anemia). Además, los sistemas de control pueden fallar o los programas de higiene y de respirador pueden ser inadecuados. La vigilancia médica periódica de trabajadores individuales ayudará a detectar esas fallas. La vigilancia médica también será importante para proteger su capacidad de reproducción, sin interesar si es hombre o mujer.

Toda la vigilancia médica requerida por la norma final provisional la debe realizar un médico licenciado, o se debe realizar bajo la supervisión de un médico licenciado. El empleador debe proporcionar la vigilancia médica requerida gratis para los empleados a una hora y en un lugar razonable. El programa de vigilancia médica de la norma tiene dos partes, el monitoreo biológico periódico y los exámenes médicos. La obligación de su empleador de ofrecerle vigilancia médica depende de los resultados del programa de monitoreo del aire. Debe haber vigilancia médica completa disponible para todos los empleados que están expuestos o que se puedan ver expuestos al plomo en exceso del nivel de acción durante más de 30 días por año y cuyo nivel de plomo en la sangre sea mayor de 40 μg/dl. La vigilancia médica inicial consistente de la toma de muestras de sangre y análisis para determinar la presencia de plomo y protoporfirina de zinc se debe proporciona a todos los empleados expuestos en cualquier momento (1 día) arriba del nivel de acción.

El monitoreo biológico bajo la norma se debe proporcionar por lo menos cada 2 meses para los primeros 6 meses y cada 6 meses desde allí en delante hasta que su nivel de plomo en la sangre sea menor de 40 μg/dl. La prueba de protoporfirina de zinc (ZPP) es una prueba de sangre muy útil que mide un efecto metabólico adverso del plomo en su cuerpo y que, por lo tanto, es un indicador de la toxicidad del plomo.

Si su BLL excede 40 μg/dl se debe aumentar la frecuencia del monitoreo desde cada 6 meses a por lo menos cada 2 meses y no se debe reducir hasta que dos BLL consecutivos indiquen un nivel de sangre menor de 40 μg/dl. Cada vez que se determine que su BLL es mayor de 40 μg/dl, su empleador le debe notificar esto por escrito dentro de cinco días laborales a partir de la fecha que recibió los resultados de la prueba. El empleador también debe informarle que la norma requiere la remoción provisional por orden médica con protección financiera cuando su BLL excede 50 μg/dl. (Consulte la discusión sobre la protección por remoción por orden médica - Párrafo (k)). En cualquier momento que su BLL exceda 50 μg/dl, su empleador debe poner a su disposición dentro de dos semanas de haber recibido estos resultados de pruebas una segunda prueba de BLL para confirmar su BLL. Si las dos pruebas exceden 50 μg/dl, y se le remueve provisionalmente, su empleador puede poner a su disposición de manera mensual pruebas BLL sucesivas durante el período de su remoción.

Los exámenes médicos posteriores al inicial se debe poner a disposición en base anual si el nivel de plomo en su sangre excede 40 μg/dl en cualquier momento durante el año anterior y se le expone a un nivel de plomo en el aire mayor que el nivel de acción de 30 $\mu g/m^3$ durante 30 o más días por año. El examen inicial proporcionará información para

establecer una línea de referencia a la que se pueda comparar los datos posteriores.

También se debe poner a disposición (antes de una asignación) de cada empleado que se asigne por primera vez a una área donde la concentración de plomo es igual o mayor que el nivel de acción en cualquier momento, un examen médico inicial que consistirá de una muestra de sangre y análisis de plomo y protoporfirina de zinc. Además, se debe poner a disposición lo antes posible un examen o consulta médica si avisa a su empleador que está experimentando signos o síntomas comúnmente asociados con el envenenamiento por plomo o que tiene dificultades para respirar mientras usa un respirador o durante una prueba de ajuste del respirador. También se le debe proporcionar un examen o una consulta médica si avisa a su empleador que quiere obtener consejo médico con respecto a los efectos de la exposición actual o pasada al plomo sobre su capacidad de procrear un niño sano.

Finalmente, también se puede proporcionar segundos exámenes o consultas médicas apropiados para los empleados que hayan estado provisionalmente removidos de la exposición bajo las provisiones de la protección por remoción por orden médica de las disposiciones de la norma. (Consulte la parte IX, a continuación.).

La norma especifica el contenido mínimo de la preasignación y de los exámenes médicos anuales. El contenido de otros tipos de exámenes médicos y consultas se deja al sano juicio del médico que hace el examen. La preasignación y los exámenes médicos anuales deben incluir (1) un historial de trabajo detallado y un historial médico; (2) un examen médico completo, incluyendo una evaluación de nuestro estado pulmonar si se le exige que use un respirador; (3) una medición de la presión sanguínea; y (4) una serie de pruebas de laboratorio designada para comprobar la composición química de su sangre y su funcionamiento renal. Además, en cualquier momento después de su pedido, se hará una evaluación de laboratorio de la fertilidad masculina (examen microscópico de una muestra de esperma), o que haga una prueba para determinar si hay embarazo.

La norma no requiere que participe en ninguno de los procedimientos médicos, pruebas, etc. que se requiere que su empleador ponga a su disposición. La vigilancia médica puede, sin embargo, desempeñar un papel muy importante en proteger su salud. Por lo tanto, se le alienta enfáticamente a que participe de manera positiva. La norma contiene un mecanismo de revisión de múltiples médicos que le dará la oportunidad de hacer que el médico que haya elegido participe directamente en el programa de vigilancia médica. Si no está satisfecho con el examen de un médico elegido por su empleador, usted puede seleccionar un segundo médico para que conduzca un análisis independiente. Los dos médicos tratarán de resolver cualquier diferencia de opinión que exista y seleccionar un tercer médico para que resuelva cualquier disputa firme. Generalmente, su empleador elegirá el médico que conduce la vigilancia médica bajo la norma del plomo, a menos que usted y su empleador lleguen a un acuerdo sobre la elección del médico o médicos. Algunas compañías y sindicatos acordaron, por anticipado, por ejemplo, usar ciertos laboratorios médicos independientes o paneles de médicos. Cualquiera de estos arreglos es aceptable, siempre que requiera que se ponga a disposición de los trabajadores vigilancia médica.

La norma requiere que su empleador proporcione cierta información a un médico para ayudarle con el examen que éste le efectuará. Esta información incluye (1) la norma y sus apéndices, (2) una descripción de sus obligaciones y en cómo se relacionan con el nivel de exposición al plomo en el trabajo, (3) su nivel de exposición o su nivel anticipado de exposición, (4) una descripción de cualquier equipo protector que use, (5) resultados de nivel de plomo anteriores y (6) opiniones médicas anteriores por escrito concernientes a usted que tenga el empleador. Después de un examen o una consulta médica, el médico debe preparar un informe por escrito que contenga (1) la opinión del médico con respecto a si usted tiene una condición médica que lo podría exponer a un mayor riesgo de daños a la salud por la exposición al plomo, (2) cualquier medida especial de protección que recomiende que le sea proporcionada a usted, (3) cualquier determinación de nivel de plomo en la sangre y (4) cualquier limitación recomendada sobre el uso de respiradores. Este último elemento debe incluir una determinación de si puede usar un respirador purificador de aire (PAPR) si se encuentra que usted no puede usar un respirador de presión negativa.

El programa de vigilancia médica de la norma provisional del plomo puede, en algún momento, servir para notificar a ciertos trabajadores que han adquirido una enfermedad o que existe otra condición médica adversa como resultado de la exposición al plomo en el trabajo. Si este es el caso, es posible que estos trabajadores tengan derechos legales a recibir compensación de agencias públicas, sus empleadores, las compañías que

© Laborers-AGC, April 2001

suministran sustancias peligrosas a sus empleadores u otras personas. Algunas estados tienen leyes, incluyendo leyes de compensación de los trabajadores, que no permiten que un trabajador que se entera de un trastorno de la salud relacionado a un trabajo entable una demanda, a menos que el trabajador lo haga dentro de un período breve de tiempo después de enterarse de su situación. (Este período de tiempo puede ser meses o años.) Se puede consultar un abogado sobre estas posibilidades. Se debe resaltar que OSHA no trata, de ninguna manera, de alentar ni desalentar reclamaciones ni demandas. Sin embargo, debido a que los resultados del programa de vigilancia médica del programa pueden afectar mucho los remedios legales de un trabajador que ha adquirido una enfermedad o daño relacionado con el trabajo, es oportuno que OSHA traiga esto a su atención.

La sección de vigilancia médica de la norma también contiene disposiciones que tratan con la quelación. La quelación es el uso de ciertas drogas (suministradas en forma de píldoras o inyectadas en el cuerpo) para reducir la cantidad de plomo absorbido en los tejidos del cuerpo. La experiencia acumulada por las comunidades médica y científica ha confirmado la eficacia de este tipo de terapia para el tratamiento de envenenamiento muy grave con plomo. Por otro lado, también se ha establecido que puede haber una larga lista de efectos secundarios sumamente nocivos relacionados con el uso de agentes de quelación. La comunidad médica ha comparado las ventajas y desventajas que resultan del uso de agentes de quelación en varias circunstancias y ha establecido cuándo es aceptable el uso de estos agentes. La norma incluye estas limitaciones aceptables debido a un historial de abuso de la terapia de quelación por parte de algunas compañías que trabajan con plomo. Los agentes de quelación de mayor uso son el disodio y calcio EDTA, (Ca Na2 EDTA), disodio y calcio versenate (Versenate), y la d-penicilamina (penicilamina o cupramina).

La norma prohíbe la “quelación profiláctica” de cualquier empleado por parte de cualquier persona que contrate, supervise o controle el empleador. La “quelación profiláctica” es la rutina de usar medicamentos de quelación o una droga de acción similar para evitar niveles elevados de plomo en la sangre de los trabajadores que están expuestos al plomo en el trabajo, o el uso de estas drogas para bajar de manera rutinaria las concentraciones de plomo en la sangre a niveles considerados “seguros”. Debemos enfatizar que donde un empleador toma un trabajador que no tiene síntomas de envenenamiento por plomo y hace que un médico le efectúe un procedimiento de quelación (ya sea como internado en un hospital o como paciente ambulante) solamente para reducir el nivel de plomo en la sangre del trabajador, eso se considerará generalmente quelación profiláctica. El uso de un hospital y un médico no quiere decir que no se esté haciendo una quelación profiláctica. La quelación de rutina para evitar el aumento del plomo en la sangre o para reducir el nivel actual del plomo en la sangre no es aceptable sin interesar adónde se efectúe.

La norma permite el uso de quelación “terapéutica” o de “diagnóstico” si se suministra bajo la supervisión de un médico licenciado en una clínica con control médico completo e indicado. La quelación terapéutica responde al envenenamiento grave por plomo donde hay síntomas marcados. La quelación de diagnóstico comprende dar a un paciente una dosis de la droga y luego recoger toda la orina excretada durante cierto período de tiempo como ayuda para el diagnóstico del envenenamiento por plomo.

En aquellos casos donde el médico que examina determine que la quelación es apropiada, se le debe notificar este hecho por escrito antes de dicho tratamiento. Esto le informará que es un tratamiento potencialmente pernicioso, y le permitirá conseguir una segunda opinión médica.

IX. Protección por remoción por orden médica - Párrafo (K)

La absorción excesiva de plomo lo somete a un mayor riesgo de enfermedad. La protección por remoción por orden médica (MRP) es una manera de protegerle cuando, por cualquier motivo, otros métodos como controles de ingeniería, prácticas laborales y respiradores no han proporcionado la protección que usted necesita. MRP incluye la remoción provisional de un trabajador de su trabajo normal a un lugar en el que haya una exposición mucho menor al plomo sin sufrir una reducción de sus ingresos, pérdida de antigüedad, ni de otros derechos ni beneficios del empleo. El propósito de este programa es eliminar la absorción adicional de plomo y permitir que su cuerpo elimine naturalmente el plomo que había absorbido anteriormente. La remoción provisional por orden médica puede resultar de un alto nivel de plomo en la sangre, o de una opinión médica. Durante hasta 18 meses, o durante el tiempo que dure el trabajo del que se removió al empleado, se proporciona protección como resultado de cualquier forma de remoción. La vasta mayoría de

trabajadores removidos, sin embargo, volverá a sus trabajos anteriores antes de que expire este plazo de dieciocho meses.

También se le puede retirar de la exposición aún cuando su nivel de plomo en la sangre sea menor de 50 μg/dl si una determinación médica final encuentra que usted necesita provisionalmente una exposición reducida al plomo por motivos médicos. Si el médico que está implementando el programa médico de su empleador emite una opinión final por escrito recomendando su remoción u otras medidas protectoras especiales, su empleador debe implementar las recomendaciones del médico. Si se lo remueve de esta manera, sólo puede volver cuando el doctor indique que es seguro para usted que vuelva.

La norma no imparte instrucciones específicas en cuanto a lo que debe hacer un empleador con un trabajador removido. El trabajo al que se asigne después de que se le haya retirado es un tema que usted, su empleador y su sindicato (si lo hay) deben tratar de manera consistente con los procedimientos existentes de los trabajos asignados. Cada remoción se debe hacer de manera que sea consistente con las relaciones de negociación colectivas existentes. A su empleador se le da amplia discreción para implementar remociones provisionales siempre que no se haga un intento por anular acuerdos existentes. De la misma manera, un trabajador removido no tiene el derecho a vetar una opción del empleador si satisface la norma.

En la mayoría de los casos, los empleadores posiblemente transfieran empleados removidos a otros trabajos que tengan una exposición al plomo suficientemente baja. Otra posibilidad es que se reduzcan las horas de trabajo de un trabajador para que el promedio ponderado de tiempo de la exposición se reduzca o que se suspenda provisionalmente al trabajador si no hay otra alternativa posible.

En todas estas situaciones, se debe proporcionar los beneficios del MRP durante el período de remoción, por ejemplo, usted continúa recibiendo el mismo pago, manteniendo su antigüedad, y otros derechos y beneficios que hubiera tenido si no se lo hubiera removido. Las ganancias incluyen más que sólo su salario básico, se incluye horas extra, diferenciales de turno, incentivos, y otra compensación que hubiera ganado si no se lo hubiera removido. Durante el período de remoción a usted también se le debe proporcionar la vigilancia médica de control. Si se le remueve debido a un alto nivel de plomo en la sangre, se le debe proporcionar una prueba de sangre mensual. Si una opinión médica causó su remoción, se le debe proporcionar pruebas médicas o exámenes que el doctor crea apropiados. Si no participa en esta vigilancia médica de control, puede perder su elegibilidad para recibir los beneficios de MRP.

Cuando esté médicamente en condiciones de volver a su trabajo anterior, su empleador debe volver al "estado anterior del trabajo." Esto quiere decir que tiene derecho a un cargo, salario, beneficios, etc., que hubiera tenido si no se le hubiera removido. Si todavía estaría en su trabajo anterior si no se hubiera producido la remoción es allí adonde volverá. De otra manera, se le regresará al trabajo de manera consistente con cualquier discreción de asignación de trabajo que su empleador tendría si no se le hubiera removido. La MRP sólo busca mantener sus derechos, no ampliarlos, ni reducirlos.

Si se le remueve bajo la MRP y también tiene derecho de recibir compensación de los trabajadores u otra compensación por sueldos perdidos, la obligación de su empleador de dar beneficios de la MRP se reduce en el importe que realmente recibe de estas otras fuentes. Esto también se aplica si usted obtiene otro empleo durante el tiempo que está desempleado gozando de los benéficos de la MRP.

La norma también cubre situaciones donde un empleador remueve voluntariamente un trabajador de la exposición al plomo debido a los efectos del plomo en la condición médica del empleado, aún cuando la norma no requiere la remoción. En estas situaciones los beneficios de la MRP se deben seguir proporcionando como si la norma exigiera la remoción. Finalmente, es importante observar que en todos los casos donde se requiera la remoción, los respiradores no se pueden usar un sustituto. Los respiradores se pueden usar antes de que sea necesaria la remoción, pero no como una alternativa para la transferencia a un trabajo con una menor exposición, o a una suspensión con goce de beneficios de la MRP.

X. Información capacitación de los empleados - Párrafo (L)

Se requiere que su empleador proporcione un programa de información y capacitación para todos los empleados expuestos al plomo a niveles superiores al nivel de acción o que puedan tener irritación de la piel o los ojos debido a compuestos de plomo como el arseniato de plomo o azida de plomo. El programa debe capacitar estos

© Laborers-AGC, April 2001

empleados con respecto a los peligros específicos asociados con su ambiente de trabajo, medidas protectoras que se pueden tomar, incluyendo el contenido de cualquier plan de cumplimiento en efecto, el peligro del plomo para sus cuerpos (incluyendo sus sistemas reproductores), y sus derechos de acuerdo a la norma. Se debe capacitar a todos los empleados antes de la asignación inicial a áreas donde existe una posibilidad de exposición sobre los niveles de acción.
Este programa de capacitación también se debe proporcionar posteriormente por lo menos anualmente a menos que en el futuro no ocurra la exposición al nivel de acción.

XI. Signos - Párrafo (M)

La norma requiere que se coloque el siguiente cartel de advertencia en áreas de trabajo donde la exposición al plomo exceda el PEL:

ADVERTENCIA
ÁREA DE TRABAJO CON PLOMO
VENENO
NO FUMAR NI COMER

Estos carteles se deben colocar y mantener de manera que se asegure que el mensaje sea fácilmente legible.

XII. Mantenimiento de registros - Párrafo (N)

Se requiere que su empleador guarde todos los registros del monitoreo de la exposición al plomo en el aire. Estos registros deben incluir el nombre y la clasificación de los empleados medidos, detalles de las muestras y técnicas de análisis, los resultados de estas muestras, y el tipo de protección respiratoria que está usando el personal del que se tomó muestras. Dichos registros se deben guardar durante por lo menos 30 años. También se requiere que su empleador guarde todos los registros de monitoreo biológico y resultados de exámenes médicos. Estos registros deben incluir los nombres de los empleados, la opinión escrita del médico, y una copia de los resultados del examen. Los registros médicos se deben guardar y mantener durante la duración del empleo más 30 años. Sin embargo, si la duración del trabajo del empleado fue de menos de un año, el empleador no tiene que guardar los registros médicos de ese empleado durante más tiempo que el período de empleo si se proporcionan al empleado una ve que se acabe el empleo.

También se requiere que se mantengan los registros si se le remueve provisionalmente de su trabajo bajo el programa de protección por remoción por orden médica. Este registro tiene que incluir su nombre y número de seguridad social, la fecha en que se le ha removido y la de su regreso, cómo se logró o está logrando la remoción y si el motivo para la remoción fue el nivel elevado de presión sanguínea. Se requiere que su empleador mantenga cada registro de remoción médica sólo mientras dure el empleo del empleado.

La norma requiere que si pide ver o copiar el monitoreo ambiental, el monitoreo del nivel del plomo en la sangre, o los registros de remoción por orden médica, se le proporcione los mismos a usted o un representante que tenga su autorización. Su sindicato también tiene acceso a esos registros. También se debe proporcionar los registros médicos que no son los BLL, si usted los pide, para su médico o cualquier otra persona específicamente designada por usted. Su sindicato no tiene acceso a sus registros médicos personales a menos que usted autorice su acceso.

XIII. Observación del monitoreo - Párrafo (O)

Cuando en su lugar de trabajo se hace el monitoreo del aire para determinar el contenido de plomo, como lo exige esta norma, su empleador debe permitir que usted u otra persona que usted haya designado para que actúe como observador del monitoreo. Los observadores tienen derecho a una explicación del procedimiento de medición, y que registren los resultados obtenidos. Debido a que los resultados normalmente no están disponibles en el momento del monitoreo, los observadores tienen derecho a registrar o recibir los resultados del monitoreo cuando el laboratorio los devuelve. Se requiere que su empleador proporcione al observador los dispositivos de protección que se requiere que usen los empleados que trabajan en el área que se está monitoreando. El empleador puede exigir que los observadores usen dicho equipo y que cumplan con otros procedimientos de seguridad y salud aplicables.

XIV. Fecha de vigencia - Párrafo (P)

La fecha de vigencia de la norma es el 3 de junio de 1993. Las obligaciones del empleador bajo la norma comienzan con la fecha de implementación total de los controles de ingeniería apenas sea posible, pero a más tardar dentro de 4 meses, y que se completen todas las demás disposiciones lo antes posible, pero a más tardar dentro de 2 meses de la fecha de vigencia.

XV. Para obtener información adicional

A. Se puede obtener una copia de la norma provisional para el plomo en la construcción llamando o escribiendo a la Oficina de Publicaciones de OSHA (OSHA Office of Publications), oficina N-3101(room N-3101), Departamento de Trabajo de los EE.UU. (United States Department of Labor), Washington, D.C. 20210: Teléfono (202) 219-4667.

B. Se puede obtener información adicional sobre la norma, su cumplimiento y el cumplimiento de su empleador de la Oficina de Área de OSHA más cercana listada en su directorio telefónico bajo Gobierno de los EE.UU./Departamento de Trabajo (United States Government/Department of Labor).

APÉNDICE C § 1926.62 – Directrices para la vigilancia médica

Introducción

El propósito primario de la Ley de Salud y Seguridad Ocupacionales de 1970 (Occupational Safety and Health Act of 1970) es de asegurar, lo más que sea posible, condiciones de trabajo seguras y sanas para cada trabajador. La norma final provisional para la salud laboral para el plomo en la construcción está diseñada para proteger a los trabajadores expuestos al plomo inorgánico, incluyendo el plomo metálico, todos los compuestos inorgánicos de plomo y los jabones orgánicos de plomo.

Bajo esta norma final provisional la exposición al plomo inorgánico en el trabajo se limita a 50 $\mu g/m^3$ (microgramos por metro cúbico) basado en un promedio ponderado de tiempo de 8 horas (TWA). Este límite de exposición permisible (PEL) se debe lograr mediante una combinación de prácticas de ingeniería y de trabajo en la medida que sea posible. Donde estos controles estén en uso, pero se determina que no reducen las exposiciones de los empleados al valor el PEL o a valores inferiores, se los debe usar de todas maneras, y se los debe suplir con respiradores para que cumplan con el límite de exposición de 50 $\mu g/m^3$.

La norma también dispone un programa de monitoreo biológico para los empleados expuestos en cualquier momento al plomo a niveles mayores que él de acción, y vigilancia médica adicional para todos los empleados expuestos a niveles de plomo inorgánico mayores de 30 $\mu g/m^3$ (TWA) durante más de 30 días por año y aquellos cuyos BLL exceden 40 $\mu g/dl$.

El propósito de este documento es describir las disposiciones de vigilancia médica de la norma provisional para el plomo inorgánico en la construcción, y proporcionar información adicional al médico con respecto al examen y la evaluación de trabajadores expuestos al plomo inorgánico.

La sección 1 proporciona una descripción detallada del procedimiento de monitoreo, incluyendo la frecuencia requerida de la prueba de la sangre para trabajadores expuestos, las disposiciones para la protección por remoción por orden médica (medical removal protection, MRP), el derecho recomendado del empleado de conseguir una segunda opinión médica, y los requisitos de notificación y mantenimiento de registros del empleador. En esta sección se incluye una discusión de los requisitos de uso de respiradores y monitoreo respiratorio y también de la posición de OSHA sobre la quelación profiláctica.
La Sección 2 trata los efectos tóxicos y las manifestaciones clínicas del envenenamiento por plomo y los efectos de la intoxicación por plomo en vías enzimáticas de la síntesis del heme. También se tratan los efectos adversos en el feto y en la capacidad de la reproducción de hombres y mujeres.

La Sección 3 describe la evaluación médica recomendada del trabajador expuesto al plomo inorgánico, incluyendo detalles del historial médico, examen físico y pruebas de laboratorio recomendadas, que se basan en los efectos tóxicos del plomo, como se trata en la Sección 2.

La Sección 4 proporciona información detallada con respecto a las pruebas de laboratorio disponibles para el monitoreo de los trabajadores expuestos. También se incluye una discusión del valor relativo de cada prueba y las limitaciones y precauciones que son necesarias para la interpretación de los resultados de laboratorio.

I. Requisitos de vigilancia médica y de monitoreo para trabajadores expuestos al plomo inorgánico

Bajo la norma final provisional para el plomo inorgánico en la industria de la construcción se proveerá monitoreo biológico que incluye la determinación de la cantidad de plomo en la sangre y el nivel ZPP a los empleados expuestos al plomo o a niveles mayores que él de acción durante un día. Además, se pondrá a disposición de todos los empleados expuestos en cualquier momento a un nivel mayor que él de acción en cualquier momento un programa de monitoreo biológico y se podrá a disposición vigilancia médica adicional para todos los empleados expuestos al plomo a más

© Laborers-AGC, April 2001

de 30 μg/m³ TWA durante más de 30 días por año y cuyo BLL sea mayor de 40 μg/dl. Este programa consiste de la toma periódica de muestras y la evaluación médica a ser realizada en un programa que se define mediante los resultados médicos anteriores, quejas o preocupaciones de los trabajadores, y la evaluación clínica del médico que efectúa el examen.

Bajo este programa, el nivel de plomo en la sangre de todos los empleados (BLL) que se han expuesto al plomo a más de 30 μg/m³ durante más de 30 días por año o cuyo nivel de plomo en la sangre es mayor de 40 μg/dl pero no se expusieron durante más de 30 días por año se debe determinar por lo menos cada dos meses para los primeros seis meses de exposición y luego cada seis meses. Se aumenta la frecuencia cada dos meses para los empleados cuyo último nivel de plomo en la sangre era de 40 μg/dl o más. A los empleados que se remueve de la exposición al plomo debido a un nivel de plomo elevado en la sangre, se les debe medir mensualmente el nivel de plomo en la sangre. Se recomienda enfáticamente una medición de protoporfirina de zinc (ZPP) cada vez que se haga una medición del nivel de plomo en la sangre.

Se debe poner a disposición de cada empleado expuesto a más de 30 μg/m³ durante más de 30 días por año cuya prueba de sangre realizada en cualquier momento durante los 12 meses anteriores indicó un nivel de plomo en la sangre de 40 μg/dl o más, un examen y una consulta médica anual realizada de acuerdo a las directrices tratadas en la Sección 3. Así mismo se efectúa un examen a todos los empleados antes de su asignación a un área en el que la concentración de plomo en el aire llegue a 30 μg/m³ o más durante 30 días por año. Además se debe proporcionar un examen médico lo antes posible después de haber recibido la notificación de un empleado indicando que el empleado presenta signos o síntomas normalmente asociados a la intoxicación por plomo, que el empleado quiere consejo médico con respecto a la exposición al plomo y la capacidad de procrear un niño sano, o que el empleado tiene una dificultad demostrada para respirar durante una prueba de ajuste de un respirador o mientras usa un respirador. También se pondrá a disposición un examen a cada empleado removido de la exposición debido al riesgo de sufrir un daño material a la salud, o que se haya limitado o protegido de otra manera de acuerdo a recomendaciones médicas.

Es posible que los resultados del monitoreo biológico o las recomendaciones de un médico que realiza un examen requieran que se retire un empleado de la exposición adicional al plomo en cumplimiento del programa de protección por remoción por orden médica (medical removal protection, MRP). El objeto del programa MRP es para proporcionar remoción provisional por orden médica a los trabajadores que tengan niveles de plomo elevados en la sangre o que de otra manera corran riesgo de sufrir un daño material a la salud debido a la exposición substancial continuada al plomo.

Bajo los criterios de remoción final de trabajadores de la norma, se debe remover un trabajador de cualquier trabajo que tenga una exposición TWA al plomo de 30 μg/m³ durante ocho horas cuando su nivel de plomo en la sangre llega a 50 μg/dl y lo confirma una segunda prueba de nivel de plomo en la sangre realizada dentro de dos semanas después de que el empleador reciba los resultados de la primera prueba de muestra de la sangre. El regreso del empleado a su estado laboral depende de que el nivel de plomo en la sangre del trabajador baje a menos de 40 μg/dl.

Como parte de la norma provisional, se requiere que el empleador notifique por escrito a cada empleado cuyo nivel de plomo en la sangre sea mayor de 40 μg/dl. Además se debe informar a cada uno de estos empleados que la norma requiere la remoción por orden médica con beneficios MRP, tratado más abajo, cuando el nivel de plomo en la sangre de un empleado excede el límite definido más arriba.

Además del criterio para el nivel de plomo en la sangre de más arriba, es posible que se remueva provisionalmente el trabajador como resultado de las determinaciones y las recomendaciones médicas. De acuerdo a la norma, se deben preparar las opiniones médicas por escrito después de cada examen. Si el médico que efectúa el examen incluye un hallazgo médico, la determinación u opinión que el empleado tiene un estado médico que lo expone a un riesgo mayor de recibir daños materiales a la salud debido a la exposición al plomo, se debe remover el empleado de la exposición al plomo a un nivel de 30 μg/m³ o más. O bien, si el médico que efectúa el examen recomienda medidas especiales de protección para un empleado (por ejemplo, el uso de un respirador purificador de aire motorizado) o recomienda limitaciones en la exposición al plomo de un empleado, el empleador debe implementar estas recomendaciones.

Las recomendaciones pueden ser más estrictas que las disposiciones específicas de la norma. Al médico que efectúa el examen, por lo tanto, se la otorga gran flexibilidad para que adapte los procedimientos especiales de protección de acuerdo a las necesidades individuales de los empleados.

Esta flexibilidad se extiende a la evaluación y gestión de trabajadoras embarazadas y trabajadores hombres y mujeres que estén planeando tener niños. Basado en el historial, examen físico y estudios de laboratorio, el médico puede recomendar medidas especiales de protección o la remoción por orden médica de una empleada embarazada o que está planeando concebir un niño cuando, a juicio del médico, la exposición continuada al plomo en el trabajo actual presentaría un riesgo importante. El regreso del empleado a su estado de trabajo anterior, o la remoción de protecciones especiales o limitaciones, depende de que el médico que efectúa el examen determine que el empleado ya no corre un riesgo mayor de daños materiales a la salud o que no se necesitan las medidas especiales.

Durante el período de cualquier forma de protección o remoción, el empleador debe mantener los ingresos del trabajador, la antigüedad, y otros derechos y beneficios del empleo (como si no se hubiera removido al trabajador) durante un período de 18 meses o durante el tiempo que dure la remoción del empleado de su trabajo, si es que es menos de 18 meses. Esta protección económica maximizará la participación significativa del trabajador en el programa de vigilancia médica, y es apropiadamente parte de la obligación general del empleador de proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable. Las provisiones de los beneficios MRP durante el período de remoción de un empleado puede, sin embargo, acondicionarse al participar en la vigilancia médica.

La norma del plomo proporciona una revisión física múltiple en casos donde el empleado desea una segunda opinión concerniente al envenenamiento o toxicidad potencial del plomo. Si un empleado quiere una segunda opinión, él o ella, pueden hacer una cita con un médico de su preferencia. Este segundo médico revisará los hallazgos, las recomendaciones o determinaciones del primer médico y efectuará los exámenes, consultas o pruebas consideradas necesarias en un intento de hacer una determinación médica final. Si el primer y el segundo médico no coinciden con su evaluación, deben tratar de resolver sus diferencias. Si no pueden llegar a este acuerdo, entonces deben designar a un tercer médico para resolver la disputa.

El empleador debe proporcionar a los médicos que efectúen el examen y la consulta la siguiente información específica: una copia de la norma del plomo y todos los apéndices, una descripción de las obligaciones del empleado en cuanto se relacionan a la exposición, el nivel de exposición o el nivel anticipado al plomo y a otras substancias tóxicas (si es aplicable), una descripción del equipo de protección personal usado, niveles de plomo en la sangre, y todas las opiniones médicas escritas anteriores con respecto al empleado en posesión o control del empleador. El empleador también debe obtener una opinión médica por escrito del médico que contenga los niveles del plomo en la sangre, la opinión del médico en cuanto a si el empleado corre riesgos de sufrir un daño material a la salud, y las medidas de protección recomendadas si se permite la exposición futura, así como si se recomienda limitaciones en el uso de respiradores por parte del empleado, y se la debe proporcionar al empleado.

Los empleadores deben instruir a cada médico a que no revelen al empleador por escrito ni de cualquier otra manera sus hallazgos, resultados de laboratorio, o diagnósticos que se piensa que no son relacionados a la exposición laboral al plomo. Ellos también deben instruir a cada médico a que asesore al empleado de cualquier condición médica no relacionada al trabajo que requiera tratamiento o evaluación adicional.

La norma dispone el uso de respiradores donde la ingeniería y otros controles primarios no son eficaces. Sin embargo, el uso de protección de respiradores no se debe usar en vez de la remoción provisional por orden médica debido a elevados niveles de plomo en la sangre o si se descubre que un empleado corre riesgo de sufrir daños materiales a la salud. Esto se basa en las numerosas faltas de ineptitud de los respiradores incluyendo salpullido de la piel donde las máscaras faciales hacen contacto con la piel, esfuerzo no aceptable para respirar en ciertos trabajadores con problemas cardiopulmonares subyacentes, la dificultad en proporcionar un ajuste adecuado, la tendencia de los respiradores de crear peligros adicionales al interferir con la visión, el oído, y la movilidad, y las dificultades de asegurar la máxima efectividad de un programa de prácticas de trabajo que incluye el uso de respiradores. Sin embargo, los respiradores sirven una función útil donde la ingeniería y los controles de las prácticas de trabajo son inadecuados, proporcionando protección suplementaria, provisional, o de corto plazo, siempre que se seleccionen correctamente para el ambiente en el que el empleado estará trabajando, estén correctamente ajustados al empleado, que reciban el mantenimiento correcto, y que se los limpie periódicamente, y que los empleados los usen cuando se los requiere.

En su norma final provisional en la exposición laboral al plomo inorgánico en la industria de la construcción, OSHA ha prohibido la quelación

© Laborers-AGC, April 2001

profiláctica. La quelación de diagnóstico y terapéutica se permite en un ambiente clínico aceptable. La decisión de iniciar la terapia de quelación se debe hacer en base individual y debe considerar la gravedad de los síntomas que se piensa que son un resultado de la toxicidad del plomo junto con los niveles de plomo en la sangre, niveles de ZPP, y otras pruebas de laboratorio en la medida que sean necesarias. EDTA y penicilamina, que son los principales agentes de quelación usados en la terapia de envenamiento laboral de plomo tienen efectos secundarios potenciales importantes y su uso debe estar justificado por los beneficios esperados para el trabajador. A menos que haya síntomas francos y graves presentes, no se recomienda la quelación terapéutica, pues se tiene la oportunidad de remover un trabajador de la exposición y permitir que el cuerpo elimine naturalmente el plomo acumulado. Como ayuda de diagnóstico, la prueba de movilización de quelación usando CA-EDTA tiene una aplicabilidad limitada. De acuerdo a algunos investigadores, la prueba puede diferenciar entre las nefropatías inducidas por el plomo y otras nefropatías. La prueba también puede proporcionar un cálculo de la fracción móvil de la carga total de plomo del cuerpo.

Se requiere que los empleados aseguren que se mantengan registros exactos sobre la evaluación de la exposición, incluyendo el monitoreo ambiental, la vigilancia médica y la remoción por orden médica para cada empleado. Los registros de la evaluación de la exposición se deben mantener durante por lo menos 30 años. Los registros de la vigilancia médica se deben mantener durante la duración del empleo mas 30 años excepto en casos donde el empleo duró menos de un año. Si la duración del empleo es menor de un año, el empleador no tiene que retener este registro más tiempo que él del empleo. También se debe mantener registros de remoción durante la duración del empleo. Todos los registros requeridos bajo la norma se deben poner a disposición a pedido del Secretario Asistente de Trabajo para la Seguridad Laboral y de la Salud (Assistant Secretary of Labor for Occupational Safety and Health) y el Director del Instituto Nacional de Seguridad Laboral y Salud (National Institute for Occupational Safety and Health). Los empleados también deben poner a disposición registros de monitoreo ambiental y biológico, y de remoción por orden médica a los empleados afectados y a los antiguos empleados o a los representantes autorizados de los empleados. Los empleados o sus representantes específicamente designados tienen acceso a todos sus registros médicos de vigilancia.

Además, la norma requiere que el empleador informe a todos los trabajadores expuestos al plomo a niveles de 30 $\mu g/m^3$ o mayores las disposiciones de la norma y todos sus apéndices, el propósito y la descripción de vigilancia médica y las disposiciones para la protección por remoción por orden médica si se requiere la remoción provisional. Para tener un programa de monitoreo eficaz, es esencial todos los empleados expuestos tengan un entendimiento completo de los efectos potenciales en la salud de la exposición al plomo junto con un entendimiento de sus derechos bajo la norma del plomo.

II. Efectos adversos en la salud causados por el plomo inorgánico

Aún cuando se haya conocido la toxicidad del plomo durante 2.000 años, el conocimiento de la compleja relación entre la exposición al plomo y la respuesta humana aún se está definiendo. En todo el mundo continúan las investigaciones importantes sobre las propiedades tóxicas del plomo, y se debe esperar que nuestro entendimiento de los límites de los efectos y los márgenes de seguridad mejorará en los próximos años. Las provisiones de la norma del plomo se fundamentan en dos juicios médicos primordiales: primero, la prevención de efectos adversos en la salud debidos a la exposición al plomo a lo largo de una vida de trabajo requiere que se mantenga los niveles de plomo en la sangre del trabajador a un nivel de 40 $\mu g/dl$ o menos y segundo, los niveles de plomo en la sangre de los trabajadores, hombres o mujeres que tienen intenciones de tener niños en el futuro cercano se deben mantener a menos de 30 $\mu g/dl$ para minimizar los efectos adversos en el feto en desarrollo y en el sistema reproductor de los padres. En este momento se está investigando activamente los efectos adversos del plomo en la reproducción y OSHA alienta a los médicos a que se mantengan actualizados en cuanto a los desarrollos recientes en el área para poder asesorar mejor a trabajadoras embarazadas y a trabajadores que están planeando concebir niños.

El espectro de efectos en la salud causados por la exposición al plomo se puede subdividir en cinco etapas del desarrollo: normal, cambios fisiológicos debidos a significación incierta, cambios patofisiológicos, síntomas manifiestos (morbidez), y mortalidad. Dentro de este proceso no hay distinciones marcadas, hay una continuidad de efectos. Los límites entre las categorías se superponen debido a la amplia variedad las respuestas individuales y a las exposiciones en la población trabajadora. El desarrollo de la norma

del plomo de OSHA se enfocó principalmente en los cambios patofisiológicos así como en etapas más avanzadas de la enfermedad.

1. Inhibición de la síntesis del heme. El primer efecto demostrado del plomo comprende su capacidad de inhibir por lo menos a dos enzimas de la vía de síntesis del heme a niveles de plomo en la sangre muy bajos. La inhibición del ácido delta aminolevulínico deshidratasa (ALA-D) que cataliza la conversión del ácido delta aminolevulínico (ALA) a la protoporfirina se observa a un nivel de plomo en la sangre de menos de 20 μg/dl. A un nivel de plomo en la sangre mayor de 40 μg/dl, más del 20 por ciento de la población tendría una inhibición del 70 por ciento de ALA-D. Hay un aumento exponencial en la eliminación de ALA a niveles de plomo en la sangre mayores de 40 μg/dl.

También se inhibe otra enzima, la ferroquelatasa, a bajos niveles de plomo en la sangre. La inhibición de la ferroquelatasa conduce a un aumento en el eritrocito protoporfirina (FEP) libre en la sangre que se puede unir entonces al zinc para formar protoporfirina de zinc. A un nivel de plomo en la sangre de 50 μg/dl o mayor, casi el 100 por ciento de la población tiene un aumento en el FEP. También hay una relación exponencial entre el plomo en la sangre a niveles mayores de 40 μg/dl y el nivel de ZPP asociado, lo que llevó al desarrollo de la prueba de examen de ZPP para la exposición al plomo.

Aunque la importancia de estos efectos es sujeto de debate, la posición de OSHA es que estos trastornos de las encimas son etapas tempranas de un proceso de enfermedad que eventualmente pueden resultar en los síntomas clínicos del envenenamiento por plomo. Si los efectos progresan o no a las etapas avanzadas de la enfermedad clínica, la disrupción de estos procesos de las enzimas durante una vida de trabajo se considera que es un daño material a la salud.

Uno de los resultados eventuales del plomo, la inhibición inducida eventual de las enzimas en la vía de la síntesis del heme es anemia, que puede ser asintomática si no es muy fuerte que está asociada con una variedad de síntomas, incluyendo mareos, fatiga, y taquicardia cuando es más grave. Los estudios han indicado que los niveles de plomo de sólo 50 μg/dl se pueden asociar con una definitiva reducción en la hemoglobina, aún cuando en la mayoría de los casos de anemia inducida por el plomo, así como tiempos de sobrevivencia más breves de los glóbulos rojos, ocurren a niveles de plomo mayores de 80 μg/dl. La síntesis inhibida de hemoglobina es más común en casos crónicos donde la vida abreviada de los eritrocito es más común en los casos más agudos.

En el caso de las anemias inducidas por el plomo, normalmente hay una reticulocitosis junto con la presencia de punteado basófilo, y sideroblasto con anillos, aún cuando ninguno de los mencionados es patognomónico para la anemia inducida por el plomo.

2. Efectos neurológicos. Se determinó que el plomo inorgánico tiene efectos tóxicos en ambos, el sistema nervioso central y el periférico. Las primeras etapas de los efectos inducidos por el plomo en el sistema nervioso central se manifiestan en la forma de trastornos de comportamiento y síntomas del sistema nervioso central incluyendo irritabilidad, inquietud, insomnio y otros trastornos para dormir, fatiga, vértigo, dolor de cabeza, poca memoria, temblores, depresión y apatía. Con exposiciones más graves, los síntomas pueden progresar a somnolencia, estupor, alucinaciones, delirio, convulsiones y coma.

La forma más aguda y grave de envenenamiento por plomo que usualmente sigue a la ingestión o inhalación de grandes cantidades de plomo es la encefalopatía aguda que puede surgir precipitadamente con la aparición de ataques de difícil cura, coma, paro cardiorrespiratorio y muerte en 48 horas.

Si bien hay desacuerdo en cuanto a los niveles de exposición que se necesitan para producir los síntomas más tempranos, la mayoría de los expertos está de acuerdo en que definitivamente se pueden producir síntomas con niveles plomo en la sangre de 60 μg/dl para la sangre completa y por lo tanto recomiendan un máximo de 40 μg/dl. Los efectos del sistema nervioso central con frecuencia no son reversibles cuando se interrumpe la exposición o mediante terapia de quelación y cuando no se observa una mejoría, casi siempre es sólo parcial.

Es característico que la neuropatía periférica que resulta de la exposición al plomo comprenda sólo las funciones motoras con un daño mínimo al sistema sensor y tiene una marcada predilección por los músculos extensores de las extremidades más activas. La neuropatía periférica se puede producir con varios grados de gravedad. La forma más temprana y suave que se puede detectar en los trabajadores con niveles de plomo en la sangre de sólo 50 μg/dl se manifiesta disminuyendo la velocidad de conducción de los nervios motores con frecuencia sin síntomas clínicos. Con la progresión de la neuropatía hay un desarrollo de una debilidad sin dolor de los músculos extensores que normalmente incluye los músculos de extensión de los dedos y la mano en la extremidad superior más

© Laborers-AGC, April 2001

activa, seguido en los casos graves por las muñecas caídas o, en casos mucho menos frecuentes, pie caído.

Además de reducir la velocidad de la conducción nerviosa, estudios electromiográficos en pacientes con niveles de plomo en la sangre mayores de 50 μg/dl han demostrado una reducción en los potenciales de las unidades motoras que actúan, un aumento en la duración de los potenciales de las unidades motoras, y actividad patológica espontánea incluyendo fibrilaciones y fasciculaciones. No se ha determinado si estos efectos ocurren a niveles de 40 μg/dl.

Mientras que las neuropatías periféricas a veces se pueden invertir con terapia, esta recuperación no está asegurada particularmente en los casos más graves y con frecuencia la mejora sólo es parcial. Se piensa que la imposibilidad de invertir es debido, en parte, a la desmielización segmental.

3. Gastrointestinal. El plomo también puede afectar el sistema gastrointestinal produciendo cólicos abdominales o dolor abdominal difuso, constipación, obstipación, diarrea, anorexia, náuseas y vómitos. Es muy raro que se desarrollen cólicos de plomo a niveles de plomo en la sangre menor de 80 μg/dl.

4. Renal. La toxicidad renal representa uno de los efectos más serios del envenenamiento por plomo en la salud. En las etapas tempranas de enfermedad, con frecuencia se pueden identificar cuerpos de inclusión nuclear en células tubulares renales próximas. La función renal sigue siendo normal y los cambios en esta etapa probablemente sean reversibles. Con una enfermedad más avanzada hay una fibrosis intestinal y una función renal afectada progresivas. Eventualmente se produce una fibrosis intestinal extensa con esclerosis glomerular y túbulos proximales dilatados y atrofiados; todo esto representa la etapa final de la enfermedad de los riñones. La azotemia puede ser progresiva, resultando eventualmente en una uremia franca que requiere diálisis. En ciertas ocasiones hay hipertensión e hiperuricemia asociadas con o sin gota.

La enfermedad temprana de los riñones es difícil de detectar. El análisis de orina es normal en la nefropatía temprana del plomo y el nitrógeno de la urea de la sangre y la creatinina en suero sólo aumenta cuando se pierde dos tercios de la función del riñón. La medición de la eliminación de creatinina con frecuencia puede detectar más temprano la enfermedad de lo que pueden hacerlo otros métodos de medición de la tasa de filtración glomerular. Se usó una prueba de mobilización Ca-EDTA anormal para diferencia entre las nefropatías inducidas por el plomo y otras nefropatías, pero este procedimiento no está ampliamente aceptado. En niños ocasionalmente se observa una forma de síndrome de Fanconi con aminoaciduria, glicosuria, e hiperfosfaturia indicando lesiones graves a los túbulos renales proximales.

5. Efectos sobre la reproducción. La exposición al plomo puede tener efectos graves en la función reproductora de hombres y mujeres. En los trabajadores hombres expuestos al plomo, puede reducir el apetito sexual, impotencia, una menor capacidad de producir esperma sano y esterilidad. Es posible que se observe la ocurrencia de esperma malformado (teratospermia), una menor cantidad de esperma (hipospermia), y esperma con una menor movilidad (astenospermia). No se observó teratospermia a promedios de niveles de plomo en la sangre de 53 μg/dl y la hipospermia y astenospermia a 41 μg/dl. Además, parece haber una relación de dosis - respuesta para la teratospermia en los trabajadores expuestos al plomo.

Las mujeres expuestas al plomo pueden experimentar trastornos menstruales incluyendo dismenorrea, menorragia y amenorrea. Después de la exposición al plomo, las mujeres tienen una mayor frecuencia de esterilidad, nacimientos prematuros, abortos espontáneos y partos en los que el niño nace muerto.

El plomo puede afectar las células germinales y causar daños genéticos en el huevo o en las células de esperma antes de la concepción y resultar en falla de implantación, niños que nacen muertos o defectos de nacimiento.

Los niños de madres con envenenamiento por plomo tienen una mayor mortalidad durante el primer año y sufren de menores pesos al nacer, crecimiento más lento, y trastornos del sistema nervioso.

El plomo puede pasar a través de la barrera de la placenta y los niveles de plomo en la sangre de la madre con comparables con las concentraciones de plomo en el cordón umbilical en el momento del nacimiento. El pasaje transplacental es detectable después de 12 a 14 semanas de gestación y aumenta hasta el nacimiento.

Hay pocos datos directos sobre el daño al feto debido a la exposición al plomo, pero generalmente se supone que el feto y el recién nacido por lo menos debe ser susceptible a daños neurológicos mientras son niños jóvenes. Niveles de plomo en la sangre mayores de 50-60 μg/dl en niños pueden causar importantes trastornos neuroconductuales y hay evidencia de hiperactividad a niveles de sangre de sólo 25 μg/dl. Dada la información impresa general con respecto a los efectos adversos del plomo en los niños, OSHA piensa que el nivel

del plomo en los niños se debe mantener a menos de 30 μg/dl con un promedio de población de 15 μg/dl. Los niveles de plomo en los fetos y recién nacidos no deben exceder 30 μg/dl.

Debido a la capacidad que tiene el plomo de pasar a través de la barrera de la placenta y también debido a los efectos adversos demostrados del plomo sobre la función reproductora en hombres y mujeres así como el riesgo de daños genéticos del plomo sobre el óvulo y el esperma, OSHA recomienda un nivel permisible máximo de plomo en la sangre de 30 μg/dl en hombres y mujeres que quieren tener niños.

6. Otros efectos tóxicos. El debate y la investigación continúan sobre los efectos del plomo sobre el cuerpo humano. Con frecuencia se ha observado hipertensión en personas expuestas en el trabajo aún cuando es difícil evaluar si esto es debido a los efectos adversos del plomo en los riñones o si hay otro mecanismo afectado. Se ha detectado, pero no se ha caracterizado bien los cambios vasculares y electrocardiográficos. Se piensa que el plomo afecta la función de la tiroides e interfiere con el eje pituitiario-suprarrenal, pero repetimos, no se ha definido bien estos efectos.

III. Evaluación médica

El principio más importante al evaluar si un trabajador tiene una enfermedad relacionada con el trabajo incluyendo el envenenamiento por plomo es un elevado índice de sospecha de parte del médico que efectúa el examen. Como se trató en la Sección 2, el plomo puede afectar numerosos sistemas de órganos y producir una amplia variedad de signos y síntomas, la mayoría de los cuales no son específicos y son naturalmente ligeros por lo menos durante las etapas tempranas de la enfermedad. A menos que haya una preocupación grave por la toxicidad del plomo, es posible que se pasen por alto muchas de las pistas tempranas de diagnóstico.

El paso inicial crucial en la evaluación médica es reconocer que el empleo de un trabajador puede resultar en la exposición al plomo. Con frecuencia el trabajador podrá definir exposiciones al plomo y a materiales que contienen plomo pero muchas veces no ofrecerá de manera voluntaria esta información a menos que se le pida específicamente. En otras situaciones es posible que el trabajador no sepa de exposiciones al plomo, pero puede surgir la sospecha de parte del médico debido al tipo de industria u ocupación del trabajador. La exposición laboral potencial al plomo y a sus compuestos ocurre en muchas ocupaciones en la industria de la construcción, incluyendo la demolición y operaciones de recuperación, remoción o encapsulado de materiales que contienen plomo, en la construcción, alteración, reparación o renovación de estructuras que contienen plomo, transporte, eliminación o almacenamiento de plomo o de contención de plomo o de materiales que contiene plomo en sitios de construcción, y operaciones de mantenimiento asociadas con las actividades de construcción.

Una vez que se plantea la posibilidad de la exposición al plomo, el enfoque se puede dirigir hacia la obtención de información del historial médico, examen físico y finalmente de datos de laboratorio para evaluar el potencial de toxicidad del plomo del trabajador.

Un historial de trabajo completo y detallado es importante durante la evaluación inicial. Se debe incluir una lista de todos los empleos previos con información sobre la descripción del trabajo, la exposición a vapores o polvo u otras substancias tóxicas, una descripción de cualquier equipo personal de protección usado, y la vigilancia médica anterior en el registro del trabajador. Donde se sospeche de la existencia de plomo, se debe anotar la información con respecto a la higiene personal en el trabajo, los hábitos de filmar o comer en el lugar de trabajo, procedimientos de lavandería, y el uso de ropa o equipo de protección para la respiración. Un historial de trabajo completo es esencial para la evaluación médica de un trabajador del que se sospecha que tiene intoxicación por plomo, especialmente cuando se considera los efectos de largo plazo como una neurotoxicidad y nefrotoxicidad.

El historial médico también es de fundamental importancia y debe incluir una lista de todos los estados médicos pasados y actuales, los medicamentos que está ingiriendo actualmente incluyendo el consumo de medicamentos de marca registrada, cirugías y hospitalizaciones anteriores, alergias, antecedentes como fumador, consumo de alcohol, y también la exposición no laboral al plomo como mediante hobbies (caza, tiro al blanco). También se deben obtener las exposiciones conocidas de la niñez. Se debe anotar específicamente cualquier historia anterior de problemas hematológicos, neurológicos, gastrointestinales, renales, fisiológicos, ginecológicos, genéticos o reproductores.

Se debe efectuar una revisión cuidadosa y completa los sistemas para evaluar las quejas reconocidas y los síntomas suaves o que se adquieren lentamente y que el trabajador pede considerar sin importancia. La revisión de los síntomas debe incluir lo siguiente:

© Laborers-AGC, April 2001

1. En general – périda de peso, fatiga, reducción del apetito.

2. Cabeza, ojos, oídos, nariz, garganta (HEENT) – dolores de cabeza, trastornos visuales o menor agudeza visual, falta de oído o zumbido en uno o ambos oídos (tinnitus), pigmentación de la mucosa oral, o sabor metálico en la boca.

3. Cardiopulmonar – falta de aire, tos, dolores del pecho, palpitaciones, o ortopnea.

4. Gastrointestinal - náuseas, vómitos, acidez estomacal, dolor abdominal, constipación o diarrea.

5. Neurológico - irritabilidad, insomnio, debilidad (fatiga), mareos, pérdida de la memoria, confusión, alucinaciones, falta de coordinación, ataxia, reducción en la fuerza de las manos o pies, trastornos en la marcha, dificultad en subir escaleras o ataques.

6. Hematológico - palidez, fácil de fatigarse y pérdida anormal de sangre, melena.

7. Reproductor (de la pareja, hombre y mujer donde sea importante) – historia de infertilidad, impotencia, pérdida del apetito sexual, períodos menstruales anormales, historia de abortos, niños nacidos muertos, o niños con defectos de nacimiento.

8. Muscular y del esqueleto – dolores de los músculos y las articulaciones.

El examen físico debe enfatizar los sistemas neurológico, gastrointestinal, y cardiovascular. El peso y la presión sanguínea del trabajador se debe registrar y se debe comprobar la mucosa oral por la pigmentación característica de una posible línea Burtoniana o de plomo en la encía. Se debe observar, sin embargo, que es posible que no esté presente la línea de plomo aún en el caso de envenenamiento grave por plomo si se practica una buena práctica de higiene oral.

Es posible que la presencia de palidez en el examen de la piel indique una anemia que, si es grave, también podría estar asociada con una taquicardia. Si se sospecha que hay anemia, se debe iniciar una búsqueda activa de pérdida de sangre incluyendo la périda potencial de sangre a través de la vía gastrointestinal.

Un examen neurológico completo debe incluir una evaluación adecuada del estado mental incluyendo una búsqueda de trastornos del comportamiento y fisiológicos, prueba de la memoria, evaluación de la irritabilidad, insomnio, alucinaciones, y turbiedad mental. Se debe examinar la marcha y la coordinación junto con una observación minuciosa por temblores. Se justifica una evaluación detallada de la función nerviosa periférica incluyendo pruebas cuidadosas del funcionamiento sensor y motor. Es de fundamental importancia la prueba de fuerza, particularmente de los músculos extensores de todas las extremidades.

La evaluación del nervio craneal también se debe incluir en el examen de rutina.

El examen abdominal debe incluir la auscultación para determinar si hay ruidos del vientre y rumores abdominales y palpación por organomegalia, masas, y sensibilidad abdominal difusa.

El examen cardiovascular debe evaluar signos tempranos posibles de falla por insuficiencia cardíaca congestiva. Se debe tratar el estado pulmonar, particularmente si se contempla el uso de protección mediante respirador.

Como parte de la evaluación médica, la norma provisional del plomo requiere los siguientes estudios de laboratorio:

1. Nivel de plomo en la sangre
2. Determinaciones de hemoglobina y hematocritos, índices de glóbulos rojos, y examen de frotis de sangre periférica para evaluar la morfología de las células rojas
3. Nitrógeno de la urea de la sangre
4. Creatinina en suero
5. Análisis de rutina con examen microscópico.
6. Un nivel de protoporfirina de zinc.

Además de lo mencionado más arriba, se autoriza al médico a que ordene pruebas de laboratorio u otras pruebas adicionales que considere necesarias de acuerdo a las prácticas correctas de la medicina. La evaluación también debe incluir pruebas de embarazo o evaluación de laboratorio de la fertilidad masculina, si lo pide el empleado. Las pruebas adicionales que probablemente no se justifiquen de manera rutinaria pero que pueden ser apropiadas cuando el nivel del plomo y del ZPP en la sangre son ambiguos, incluya las concentraciones de ácido delta aminolevulínico y coproporpirina en la orina, y la iluminación de campo oscuro para la detección de punteado basófilo en los glóbulos rojos.

Si se detecta anemia, estudios adicionales incluyendo el examen cuidadoso del frotis periférico, cuenta de reticulocitos, sangre oculta en la material fecal, hierro sérico, capacidad del enlace total del hierro, bilirrubina y si es apropiado, vitamina B12 y folato pueden ser valiosas para tratar de identificar la causa de la anemia.

Si se sospecha que es un caso de neuropatía periférica, se justifican los estudios de la conducción nerviosa para diagnóstico y como base para el monitoreo y la terapia.

Si se cuestiona una enfermedad renal, es posible que sea indicada una recolección de orina durante 24 horas para la eliminación de

creatinina, proteínas y electrolitos. Es posible que resulten niveles elevados de ácido úrico de la enfermedad renal inducida por el plomo y es posible que se deba determinar el nivel de ácido úrico en el suero.

Si se considera apropiado, se puede obtener un electrocardiograma y una radiografía del pecho.

No se deben efectuar pruebas sofisticadas y altamente especializadas de manera rutinaria y donde sean idicadas se las debe efectuar bajo la dirección de un especialista.

IV. Evaluación de laboratorio

En la actualidad, el nivel de plomo en la sangre sigue siendo la prueba más importante para monitorear la exposición al plomo y es la prueba usada en el programa de vigilancia médica bajo la norma del plomo para guiar a la remoción del empleado por orden médica. La ZPP tiene varias ventajas sobre el nivel de plomo en la sangre. Debido a su desarrollo relativamente reciente y a la falta de amplios datos con respecto a su interpretación, la ZPP sigue siendo actualmente una prueba auxilair.

Esta sección tratará detalladamente el nivel del plomo en la sangre y la ZPP y va a describir sus relativas ventajas y desventajas. También se revisará otras pruebas de la sangre disponibles en la actualidad para evaluar la exposición al plomo.

El nivel de plomo en la sangre es un buen índice de absorción actual o reciente de plomo cuando no hay anemia presente y cuando el trabajador no ha tomado agentes de quelación. Sin embargo, los niveles de plomo en la sangre junto con los niveles de plomo en la orina no indican necesariamente la carga total de plomo del cuerpo y no son medidas adecuadas de la exposición pasada. Un motivo de esto es que el plomo tiene una elevada afinidad por los huesos y hasta el 90 por ciento del total de plomo contenido en el cuerpo está depositado en ellos. Un componente muy importante de la carga total de plomo del cuerpo es el plomo en los tejidos blandos (hígado, riñones y cerebro). Esta fracción de la carga de plomo del cuerpo, el plomo biológicamente activo, no se refleja completamente en los niveles de plomo en la sangre pues es una función de la dinámica de la absorción del plomo, la distribución, y el depósito en los huesos y la excreción. Después de interrumpir la exposición al plomo, el exceso de carga del cuerpo solamente se mobiliza lentamente desde los huesos y otro sitios almacenamiento relativamente estables del cuerpo y se lo excreta. Por lo tanto, un nivel alto de plomo en la sangre posiblemente sólo represente una exposición intensa reciente al plomo sin tener un exceso importante en el cuerpo y de la misma manera un nivel bajo de plomo en la sangre no excluye una carga total elevada de plomo en el cuerpo.

Así mismo, debido a su correlación con exposiciones recientes, el nivel de plomo en la sangre puede variar considerablemente a lo largo de intervalos breves de tiempo.

Para reducir al mínimo los errores de laboratorio y los resultados erróneos debido a la contaminación, las muestras de sangre se deben recoger cuidadosamente después de limpiar muy bien la piel con métodos adecuados usando recipientes para la sangre libres de plomo y haciéndolos analizar por un laboratorio reputable. De acuerdo a la norma, las muestras se deben analizar en laboratorios aprobados por OSHA. Los análisis se deben hacer usando espectrofotometría de absorción atómica, voltamétrica de decapado anódico o cualquier método que cumpla con los requisitos de exactitud establecidos por la norma.

La determinación de la cantidad de plomo en la orina generalmente se considera una técnica de monitoreo menos confiable que el análisis de la sangre completa principalmente debido a que la capacidad de excreción urinaria individual es muy variable así como la dificultad técnica que presenta la obtención exacta de muestras de orina durante 24 horas. Además, los trabajadores con insuficiencia renal, ya sea debido al plomo o a otra causa, pueden tener una eliminación menor de plomo y consecuentemente, los niveles de plomo en la orina pueden subestimar la carga verdadera de plomo. Por lo tanto, no se debe usar los niveles de plomo en la sangre como una prueba de rutina.

La prueba de protoporfirina de zinc, a diferencia de la determinación del plomo en la sangre, mide un efecto metabólico adverso del plomo y por lo tanto es un mejor indicador de la toxicidad del plomo que el nivel de plomo en la sangre en sí mismo. El nivel de ZPP refleja la absorción de plomo durante los 3 a 4 meses anteriores, y por lo tanto es un mejor indicador de la carga de plomo del cuerpo. El ZPP requiere más tiempo que el plomo en la sangre en leer niveles significativamente elevados; la vuelta a normal después de interrumpir la exposición al plomo también es más lenta. Además, la prueba ZPP es más simple, rápida, y menos cara de efectuar y no existe la posibilidad de contaminación. Muchos investigadores creen que es el medio más confiable de monitorear la absorción crónica del plomo.

Los resultados de protoporfirina de zinc debido a la inhibición de la ferroquelatasa enzimática que

© Laborers-AGC, April 2001

cataliza la inserción de una molécula de hierro en la molécula de protoporfirina, que se convierte en heme. Si no se inserta hierro en la molécula y luego zinc, como este último tiene una mayor afinidad por la protoporfirina, toma el lugar del hierro, formando ZPP.

En algunos trabajadores puede ocurrir una elevación en el nivel de ZPP en circulación a niveles de plomo en la sangre de sólo 20-30 μg/dl. Una vez que el nivel de plomo ha llegado a 40 μg/dl hay un aumento más marcado en el valor del ZPP de su valor normal de menos de 100 μg/dl 100 ml. Los aumentos de los niveles de plomo en la sangre mayores de 40 μg/100 g se asocian con aumentos exponenciales en ZPP.

Los niveles de plomo en la sangre varían durante breves períodos de tiempo, y los niveles de ZPP permanecen relativamente estables. ZPP se mide directamente en células rojas vivas y está presente durante todos los 120 días de vida de la célula. Por lo tanto, el nivel de ZPP en la sangre refleja el promedio de producción de ZPP durante los 3 a 4 meses anteriores y consecuentemente el promedio de exposición al plomo durante ese intervalo de tiempo.

Se recomienda que se determine un hematocrito cada vez que se obtenga un ZPP confirmado de 50 μg/100 ml de sangre completa para descartar la una anemia subyacente importante. Si el ZPP es mayor de 100 μg/100 ml y o está asociado con elevaciones anormales del nivel del plomo en la sangre, se debe comprobar el laboratorio para asegurarse de que el plomo en la sangre se determinó usando espectrofotometría de absorción atómica, voltametría de decapado anódico o cualquier método que cumple con los requisitos es exactitud establecidos por la norma para un laboratorio aprobado por OSHA que tiene experiencia en la determinación de niveles de plomo. Se debe obtener estudios repetidos de plomo en la sangre en todas las personas que tengan niveles elevados de ZPP, para asegurarse de que no se haya omitido un nivel elevado de plomo en la sangre debido a fluctuaciones pasajeras en los niveles de plomo en la sangre.

ZPP tiene un espectro de fluorescencia característico con un pico a 594 nm que se puede detectar con un hematofluorímetro. El hematofluorímetro es exacto y portátil y puede proporcionar resultados instantáneos en el sitio para trabajadores a los que se puede probar con frecuencia mediante un pinchazo en un dedo.

Sin embargo, se debe prestar especial cuidado a los procedimientos de calibración y control de calidad. Hay datos limitados sobre las correlaciones de plomo en la sangre - ZPP y los niveles ZPP asociados con los efectos adversos en la salud mencionados en la Sección 2 son las limitaciones principales de la prueba. Así mismo, es difícil correlacionar niveles de ZPP con exposiciones ambientales y hay algunas variaciones de respuesta con el sexo y la edad. No obstante, el ZPP promete ser una prueba de diagnóstico importante para la detección temprana de la toxicidad del plomo y su valor aumentará a medida que se recoja mayor cantidad de datos con respecto a su relación con otras manifestaciones de envenenamiento por plomo.

Los niveles de ácido delta-aminolevulínico (ALA) en la orina también se usan como una medida de la exposición al plomo. Se cree que mayores concentraciones de ALA son el resultado de la inhibición del ácido delta-aminolevulínico deshidratasa (ALA-D) enzímico. Aún cuando la prueba es relativamente fácil de realizar, de bajo costo y rápidas, las desventajas incluyen resultados variables, la necesidad de recoger una muestra de orina completa de 24 horas que tiene una gravedad específica mayor de 1.010, y también el hecho de que la ALA se decompone en la presencia de la luz.

El patrón de excreción de la porfirina en la orina también puede ayudar a identificar la intoxicación por plomo. En el envenenamiento por plomo, aumentan las concentraciones de coproporfirinas I y II, porfobilingógeno y uroporfirina I en la orina. Sin embargo, el aumento más importante, es él del nivel de coproporfirina III; que puede ser mayor de 5.000 μg/1 en la orina de personas con envenenamiento por plomo, pero su correlación con niveles de plomo en la sangre y ZPP no son tan buenos como los de ALA. Los aumentos en las porfirinas urinarias no son un diagnóstico de toxicidad del plomo y se pueden observar en la porfiria, algunas enfermedades del hígado y en pacientes con cuentas altas de reticulocitos.

Resumen. La norma provisional de OSHA para el plomo inorgánico en la industria de la construcción enfatiza mucho la vigilancia médica de todos los trabajadores expuestos a niveles de plomo inorgánico mayores de 30 $\mu g/m^3$ TWA. El médico tiene un papel fundamental en este programa de vigilancia y en la operación del programa de protección por remoción por orden médica.

Aún con la educación adecuada de los trabajadores sobre los efectos adversos del plomo y la capacitación apropiada en las prácticas laborales, la higiene personal y otras medidas de control, el médico tiene una responsabilidad primaria de evaluar la toxicidad del plomo en el

trabajador. Sólo a través de un historial de trabajo y médico detallado, un examen físico completo y pruebas adecuadas de laboratorio se puede hacer una evaluación precisa. Muchos de los efectos adversos en la salud causados por la toxicidad del plomo no son reversibles o solo son parcialmente reversibles y por lo tanto la detección temprana de la enfermedad es muy importante.

Este documento describe el programa de monitoreo médico como lo define la norma de seguridad y salud laboral (occupational safety and health standard) para el plomo inorgánico. Efectúa una revisión de los efectos adversos del envenenamiento por plomo y describe los elementos de importancia del historial y los exámenes físicos en la medida que se relacionan a estos efectos adversos. Finalmente, se presenta la prueba de laboratorio apropiada para la evaluación de la exposición y la toxicidad del plomo.

Se espera que esta revisión y discusión dará al médico un mejor entendimiento de la norma de OSHA con el objetivo final de proteger la salud y el bienestar del trabajador expuesto al plomo bajo su cuidado.

APÉNDICE D § 1926.62 - Protocolos de la prueba cualitativa y cuantitativa de ajuste.

I. Protocolos de la prueba de ajuste

A. Información general:

El empleador debe incluir las siguientes provisiones en los procedimientos de la prueba de ajuste. Estas provisiones se aplican a las pruebas de ajuste cualitativas (QLFT) y cuantitativas (QNFT) permisibles para cumplir con los párrafos (f)(3)(ii) de 1926.62. Todas las pruebas se deben realizar anualmente.

1. Se debe permitir que el sujeto de la prueba escoja el respirador más cómodo de una selección que incluye respiradores de varios tamaños de diferentes fabricantes. La selección debe incluir por lo menos tres tamaños de máscaras elastoméricas del tipo que es el respirador que se va a probar, por ejemplo, tres tamaños de medias máscaras; o tres tamaños de máscaras completas. Por lo menos dos fabricantes deben proporcionar respiradores de cada tamaño.

2. Antes del proceso de selección, se debe mostrar al sujeto de prueba cómo ponerse un respirador, cómo se lo debe colocar en la cara, cómo ajustar las correas tensoras y cómo determinar un ajuste cómodo. Habrá disponible un espejo para que ayude a la persona durante la evaluación del ajuste y la colocación del respirador. Estas instrucciones no constituirán la capacitación formal de la persona sobre el uso de un respirador, pues sólo es una revisión.

3. Se debe informar al sujeto de prueba que se le pide que seleccione el respirador que proporcione el ajuste más cómodo. Cada respirador representa un tamaño y una forma distintos, y si se ajustan, se les da mantenimiento y usa correctamente, proporcionarán protección adecuada.

4. Se instruirá a la persona que realiza la prueba que sostenga cada máscara contra la cara y que elimine las que obviamente no otorgan un ajuste cómodo.

5. Se toma nota de las máscaras más cómodas; se pone y usa la máscara más cómoda durante por lo menos cinco minutos para evaluar la comodidad. Se puede dar ayuda para evaluar la comodidad tratando los puntos del elemento 6 de más abajo. Si el sujeto de prueba no está familiarizado con el uso de un respirador en particular, se debe instruir al mismo que se ponga varias veces el respirador y que ajuste las correas cada vez que se prueba una máscara para que aprenda a ajustar la tensión correcta de las correas.

6. La evaluación de la comodidad debe incluir revisar los puntos siguientes con la persona que efectúa la prueba y se debe permitir el tiempo adecuado para que ésta persona determine la comodidad del respirador:

(a) posición de la máscara en la nariz;
(b) espacio para la protección de los ojos;
(c) espacio para poder hablar; y
(d) posición de la máscara en la cara y mejillas.

7. Se debe usar el criterio siguiente para ayudar a determinar si el ajuste del respirador es adecuado:

(a) mentón colocado correctamente en su sitio;
(b) tensión adecuada de las correas, no demasiado apretadas;
(c) ajuste a través del puente de la nariz;
(d) respirador a la distancia correcta del mentón a la nariz;
(e) tendencia del respirador de deslizarse; y
(f) auto observación en un espejo para evaluar el ajuste y la posición del respirador.

8. La persona que efectúa la prueba debe efectuar las comprobaciones de ajuste con presión positiva y negativa como se describe más abajo en ANSI Z88.2-1980. Antes de realizar la prueba de presión positiva o negativa, se debe decir al sujeto de prueba que se asiente la máscara en la cara moviendo la cabeza de lado a lado de arriba hacia abajo lentamente mientras aspira lenta y profundamente un par de veces. Se seleccionará y volverá a probar otra máscara si el sujeto de prueba falla las pruebas de ajuste.

© Laborers-AGC, April 2001

(a) “Comprobación de presión negativa”. Cierre la válvula de exhalación y exhale lentamente dentro de la máscara. Se considerará que el ajuste de la cara es satisfactorio si se puede acumular una ligera presión positiva dentro de la máscara sin evidencia de pérdidas de aire en el sello. Para la mayoría de los respiradores, este método de tomar pruebas de pérdidas requiere que el usuario primero retire la cubierta de la válvula de exhalación antes de cerrar la válvula de exhalación y que luego la vuelva a instalar cuidadosamente después de haber completado la prueba.

(b) “Comprobación de presión negativa”. Cierre la abertura de entrada de cánister o del cartucho(s) cubriendo con la palma de la(las) mano(s) o volviendo a instalar el(los) sello(s) del filtro, inhale suavemente para que la máscara se aplaste ligeramente, y contenga la respiración durante diez segundos. Si la máscara sigue ligeramente aplastada y no se detecta entrada de aire, se considera que la máscara está satisfactoriamente ajustada.

9. No se debe realizar la prueba si hay pelo entre la piel y la superficie de sello de la máscara, como barba incipiente, barba o patillas largas que crucen la superficie de sello del respirador. Se debe alterar o quitar cualquier tipo de ropa que interfiera con un ajuste satisfactorio.

10. Si el sujeto de prueba demuestra dificultad para respirar durante las pruebas, se le debe referir a un médico para determinar si ese sujeto de prueba puede usar un respirador mientras desempeña sus obligaciones.

11. Si en cualquier momento durante las primeras dos semanas el uso del respirador se convierte en incómodo, se debe dar al sujeto de prueba la oportunidad de seleccionar una máscara distinta y debe volver a realizar la prueba.

12. El empleador mantendrá un registro en el archivo de la prueba de ajuste realizada a un empleado. El registro deberá contener por lo menos la siguiente información:

(a) nombre del empleado;

(b) tipo de respirador;

(c) marca y tamaño del respirador;

(d) fecha de la prueba;

(e) donde se use QNFT: el factor de ajuste, registro en la tabla de banda u otro registro de los resultados de la prueba. Se mantendrá el registro hasta que se haga la próxima prueba de ajuste.

13. Régimen de ejercicio. Antes de comenzar la prueba de ajuste, se describirá al sujeto de prueba 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 realizará el sujeto de prueba. El respirador a ser probado se debe usar durante por lo menos 5 minutos antes de iniciar la prueba de ajuste.

14. Ejercicios de prueba. El sujeto de prueba debe realizar ejercicios, en el ambiente de la prueba, de la manera descrita más abajo:

(a) Respiración normal. En una posición de parado normal, sin hablar, la persona respirará normalmente.

(b) Respiración profunda. En una posición de parado normal, la persona debe respirar lentamente y profundamente, teniendo cuidado de no hiperventilarse.

(c) Girar la cara de lado a lado. Parada en un lugar, la persona debe girar lentamente la cabeza de lado a lado entre las posiciones extremas de cada lado. La cabeza se debe mantener un momento en cada extremo de manera que la persona inhale en cada lado.

(d) Mover la cabeza hacia arriba y abajo. Parada en un sitio, la persona debe mover lentamente la cabeza hacia arriba y abajo. Se instruirá a la persona a que inhale en la posición de arriba (por ejemplo, al mirar al techo).

(e) Hablar. La persona deberá hablar en voz alta y lentamente de manera que lo escuche claramente la persona que conduce la prueba. La persona puede leer de un texto preparado como el texto del arco iris (ver más abajo, contar hacia atrás comenzando desde 100, o recitar un poema o canción memorizados.

Texto del arco iris

Cuando la luz del sol ilumina las gotas en el aire, éstas actúan como un prisma y forman un arco iris. El arco iris es una división de luz blanca en muchos colores hermosos. Los arco iris toman la forma de un arco redondo largo, alcanzando gran altura, y sus dos extremos parecen estar más allá del horizonte. Hay, de acuerdo a la leyenda, un caldero de oro en cada extremo. Las personas los buscan, pero nunca los encuentran. Cuando una persona busca algo fuera de su alcance, sus amigos dicen que está buscando el caldero de oro al final del arco iris.

(f) Mueca. El sujeto de prueba debe hacer muecas sonriendo o frunciendo el ceño.

(g) Doblarse. El sujeto de prueba debe doblarse en la cintura como si quisiera tocarse los dedos de los pies. Esta prueba se reemplazará por trotar en el sitio en aquellos ambientes que requieren unidades QNFT que no permiten que el usuario se doble en la cintura.

(h) Respiración normal. Igual que el ejercicio 1

Cada ejercicio de prueba se debe realizar durante un minuto excepto él de las muecas que se debe realizar durante 15 segundos. La persona que

conduce la prueba debe interrogar al sujeto de prueba con respecto a la comodidad del respirador una vez que se haya completado el protocolo. Si al usarlo resultó incómodo, se debe probar otro modelo de respirador.

B. Protocolos de la prueba cualitativa de ajuste (Qualitative Fit Test, QLFT).

1. Información general

(a) El empleador debe asignar personas específicas que asumirán la responsabilidad completa de implementar el programa de prueba cualitativa de ajuste del respirador.

(b) El empleado debe asegurar que las personas que administran la QLFT son capaces de preparar soluciones de prueba, calibrar equipo y realizar pruebas correctamente, reconocer pruebas inválidas y asegurar que el equipo de prueba esté en buen estado de funcionamiento.

(c) El empleador debe asegurar que el equipo QLFT se mantenga limpio y que reciba un mantenimiento bueno de manera que funcione a los parámetros para los cuales fue diseñado.

2. Protocolo del acetato de isoamilo.

(a) Exploración del límite de olor. La prueba de exploración del límite de olor, realizada sin usar un respirador, está destinada a determinar si la persona sometida a la prueba puede detectar el olor del acetato de isoamilo.

(1) Se requieren tres recipientes de vidrio de 1 litro con tapas metálicas.

(2) Se deberá usar agua sin olor (por ejemplo, agua destilada o de manantial) a aproximadamente 25 grados C para las soluciones.

(3) La solución de acetato de isoamilo (IAA) (también conocido como acetato isopentílico) se prepara agregando 1 cc de IAA puro a 800 cc de agua sin olor en un recipiente de 1 litro agitándolo durante 30 segundos. Se deberá preparar una solución nueva por lo menos una vez por semana.

(4) La prueba de filtrado se efectuará en una sala independiente separada de la sala usada para la prueba de ajuste. Las dos salas deberán estar bien ventiladas pero no deben estar conectadas al mismo sistema de recirculación de la ventilación.

(5) La solución de la prueba de olor se prepara en una segunda jarra colocando 0,4 cc de la solución en 500 cc de agua sin olor usando un cuentagotas o una pipeta limpios. La solución se debe agitar durante 30 segundos y se debe dejar que repose durante dos a tres minutos de manera que la concentración de IAA arriba del líquido se equilibre. Esta solución se debe usar sólo para un día.

(6) Se debe preparar una solución de prueba en una tercera jarra agregando 500 cc de agua libre de olor.

(7) La prueba de olor y las jarras para prueba se deben rotular 1 y 2 para identificar las jarras. Los rótulos se deben colocar sobre las tapas de manera que se puedan desprender periódicamente, secar y cambiar para mantener la integridad de la prueba.

(8) Se deberá escribir a máquina en una tarjeta la información siguiente y se la debe colocar en la mesa delante de las dos jarras de prueba (por ejemplo, 1 y 2): "El propósito de esta prueba es determinar si usted puede oler el aceite de banana a baja concentración. Las dos botellas adelante suyo contienen agua. Una de esas botellas también contiene una pequeña cantidad de aceite de banana. Asegúrese de que las cubiertas estén apretadas, luego agite cada botella durante dos segundos. Destornille la tapa de cada botella, una por vez, y huela en la boca de la botella. Indique a la persona que conduce la prueba cual de las botellas contiene aceite de banana."

(9) Las mezclas usadas en la prueba de detección de olor de IAA se deben preparar en un área separada de la usada para la primera prueba, para evitar la fatiga del olfato del sujeto de prueba.

(10) Si el sujeto de prueba no puede identificar correctamente la jarra que contiene la solución de prueba, no se debe realizar la prueba cualitativa de ajuste de IAA.

(11) Si el sujeto de prueba identifica correctamente la jarra que contiene la solución de la prueba de olor, el sujeto de prueba puede seguir con la selección y la prueba de ajuste del respirador.

(b) Prueba de ajuste con acetato de isoamilo

(1) La cámara de prueba de ajuste debe ser similar a un forro transparente de tambor de 55 galones suspendido invertido sobre un marco con un diámetro de 2 pies de manera que la parte superior de la cámara esté aproximadamente 6 pulgadas arriba de la cabeza de la persona que hace la prueba. El centro superior interno de la cámara deberá tener fijado un pequeño gancho.

(2) Todos los respiradores usados para el ajuste y la prueba de ajuste estarán equipados con cartuchos para vapor orgánico o deben ofrecer protección contra vapores orgánicos. Se debe cambiar los cartuchos o las máscaras por lo menos semanalmente.

(3) Después de seleccionar, ponerse, y ajustarse correctamente un respirador, la persona que efectúa la prueba debe usarlo para ir a la sala de prueba del ajuste. Esta sala deberá ser independiente de la usada para el examen del

© Laborers-AGC, April 2001

límite de olor y selección de respiradores, y deberá ser bien ventilada, como mediante un ventilador de escape o una campana de laboratorio, para evitar la contaminación general de la sala.

(4) Una copia de los ejercicios de prueba y cualquier texto preparado de dónde debe leer la persona estará adherido a la parte interior de la cámara.

(5) Después de ingresar a la cámara de prueba, al sujeto de prueba se le debe entregar un trozo de toalla de papel de 6 por 5 pulgadas, u otra substancia porosa, absorbente, de una sola capa, doblada al medio y mojada con 0,75 cc de IAA puro. El sujeto de prueba debe colgar la toalla húmeda en la parte superior de la cámara.

(6) Espere por lo menos dos minutos para que la concentración de prueba IAA de estabilice antes de comenzar los ejercicios de la prueba de ajuste. Este sería el momento apropiado para hablar con el sujeto de prueba; para explicarle la prueba de ajuste, la importancia de su cooperación y el propósito de los ejercicios de cabeza; o para demostrar algunos de los ejercicios.

(7) Si en cualquier momento durante la prueba, el sujeto detecta el olor a banana del IAA, falló la prueba. El sujeto debe salir rápidamente de la cámara de prueba y abandonar el área para evitar la fatiga del olfato.

(8) Si falló la prueba, el sujeto debe volver a la sala de selección y quitarse el respirador, repetir la prueba de sensibilidad del olor, seleccionar y ponerse otro respirador, volver a la cámara de prueba y comenzar nuevamente el procedimiento descrito en (I)(B)(2)(b)(1) hasta (7) de este apéndice. El proceso continúa hasta que se encuentre un respirador que se ajuste bien. Si se falla la prueba de sensibilidad al olor, el sujeto debe esperar aproximadamente 5 antes de volver a comenzar la prueba. Normalmente se recupera la sensibilidad al olor durante este tiempo.

(9) Cuando se encuentra un respirador que pasa la prueba, se debe demostrar su eficiencia para el sujeto haciendo que el mismo rompa el sello de la cara y que aspire antes de salir de la cámara.

(10) Cuando el sujeto de prueba sale de la cámara, debe quitar la toalla de papel saturada y devolverla a la persona que está conduciendo la prueba. Para evitar que se contamine el área de prueba, se debe mantener las toallas usadas dentro de una bolsa autosellable de manera que no haya una acumulación significativa de IAA en la cámara de prueba durante las pruebas siguientes.

3. Protocolo del rocío de la solución de sacarina

Se debe explicar al sujeto de prueba todo el procedimiento de exploración y prueba antes de realizar la prueba de exploración.

(a) Exploración del límite de sabor. La exploración del límite del sabor de sacarina, realizada sin usar un respirador, está destinada a determinar si la persona que se está probando puede detectar el sabor de la sacarina.

(1) Durante la exploración del límite así como durante la prueba de ajuste, los sujetos de prueba deben usar un cerramiento alrededor de la cabeza y hombros que tiene aproximadamente 12 pulgadas de diámetro por 14 de alto donde por lo menos la parte delantera es transparente y que permita el libre movimiento de la cabeza cuando se usa un respirador. Un cerramiento substancialmente similar al montaje de capucha de 3M, partes Nº FT 14 y Nº FT 15 combinados, si es adecuado.

(2) El cerramiento de prueba deberá tener un agujero de 3/4 pulg. en la parte delantera de la nariz y boca del sujeto de prueba para acomodar la boquilla del nebulizador.

(3) El sujeto de prueba se debe poner el cerramiento de prueba. Durante la prueba de exploración del límite, el sujeto de prueba debe respirar a través de la boca abierta completamente con la lengua extendida.

(4) Usando un nebulizador DeVilbiss Modelo 40 para la inhalación de medicamentos, la persona que conduce la prueba debe rociar la solución de prueba del límite dentro del cerramiento. Se debe marcar claramente este nebulizador para distinguirlo del nebulizador de la solución de la prueba de ajuste.

(5) La solución para probar el límite consiste de 0,83 gramos de sacarina de sodio USP en 1 cc de agua caliente. Se puede preparar colocando 1 cc de la solución de la prueba de ajuste (consulte (b)(5) más abajo) en 100 cc de agua destilada.

(6) Para producir el rocío, se presiona firmemente la perilla del nebulizador de manera que se la aplaste totalmente, luego se la suelta y se permite que se vuelva a expandir totalmente.

(7) Se debe presionar rápidamente diez veces y luego se pregunta al sujeto de prueba si puede sentir el gusto a sacarina.

(8) Si la primera respuesta es negativa, se repite presionando rápidamente diez veces más y se le vuelve a preguntar al sujeto de la prueba si siente el sabor de la sacarina.

(9) Si la segunda respuesta es negativa, se debe presionar rápidamente diez veces más y se debe volver a preguntar al sujeto de prueba si sintió el sabor de la sacarina.

(10) El conductor de la prueba tomará nota de la cantidad de veces que se tuvo que presionar para obtener una respuesta de que se siente el sabor.

(11) Si no se siente el sabor de la sacarina después de presionar 30 veces (paso 10), es posible que el sujeto de prueba no pueda efectuar la prueba de ajuste con sacarina.

(12) Si se obtiene una respuesta de que el sujeto de prueba siente el gusto, se le debe que recuerde el sabor como referencia para la prueba de ajuste.

(13) El uso correcto del nebulizador quiere decir que se utiliza aproximadamente 1 cc de líquido por vez en el cuerpo del nebulizador.

(14) Se debe enjuagar minuciosamente el nebulizador en agua, se lo debe sacudir y volver a llenar por lo menos todas las mañanas y todas las tardes, o por lo menos cada cuatro horas.

(b) Procedimiento de prueba de ajuste con rocío de solución de sacarina

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

(2) La prueba de ajuste usa el mismo cerramiento descrito más arriba en I.B.3.(a).

(3) El sujeto de prueba se debe poner el cerramiento mientras usa el respirador seleccionado en la sección I.B.3.(a) de más arriba. El respirador debe estar correctamente ajustado y equipado con un filtro o filtros de partículas.

(4) Se utiliza un segundo nebulizador DeVilbiss Modelo 40 para medicamentos para inhalar para rociar la solución de prueba de ajuste dentro del cerramiento. Este nebulizador debe estar claramente identificado para distinguirlo del nebulizador de la prueba de exploración.

(5) La solución de la prueba de ajuste se prepara agregando 83 gramos de sacarina de sodio a 100 cc de agua caliente.

(6) Igual que antes, el sujeto debe respirar a través de la boca totalmente abierta con la lengua extendida.

(7) El nebulizador se inserta en el agujero de la parte delantera del cerramiento y la solución de la prueba de ajuste se rocía dentro del cerramiento presionando la misma cantidad de veces que hubo que presionar para obtener una respuesta al gusto en la prueba de exploración.

(8) Después de generar el rocío se instruirá al sujeto de prueba que realice los ejercicios de la sección I.A.14 de más arriba.

(9) Se deberá volver a reponer cada 30 segundos la cantidad de rocío presionando la mitad de veces que se presione al iniciar la prueba.

(10) El sujeto de prueba debe indicar a la persona que conduce la prueba si en cualquier momento durante la prueba de ajuste se detectó el sabor de la sacarina.

(11) Si se detectó el sabor de la sacarina, se considera que el ajuste no es satisfactorio y se debe probar un respirador distinto.

(12) La finalización exitosa del protocolo de prueba debe permitir el uso del respirador probado en atmósferas contaminadas con niveles de hasta diez veces el PEL. En otras palabras, este protocolo se puede usar para factores de protección asignados no mayores de 10.

4. Protocolo de vapor irritante

(a) El respirador a ser probado se debe equipar con filtros de partículas de alta eficiencia (HEPA).

(b) Se debe permitir que el sujeto de prueba huela una concentración débil del humo irritante antes de ponerse el respirador, para familiarizarse con su olor característico.

(c) Rompa ambos extremos de un tubo de ventilación de humo que contenga oxicloruro estánnico, como la parte MSA No. 5645, o una equivalente. Fije un extremo del tubo de humo a una bomba de bajo flujo de aire ajustada para entregar 200 mililitros por minuto.

(d) Informe al sujeto de prueba que el humo puede ser irritante para los ojos e instruya al mismo que mantenga los ojos cerrados mientras de efectúa la prueba.

(e) La persona que conduce la prueba debe dirigir el flujo de humo irritante hacia el área de sello facial del sujeto de prueba. Él/Ella comenzará por lo menos a 12 pulgadas de la máscara facial y se moverá gradualmente a una distancia de una pulgada, moviéndose alrededor de todo el perímetro de la máscara.

(f) Los ejercicios identificados en la sección I.A.14 de más arriba serán realizados por el sujeto de prueba mientras que el humo desafía el sello del respirador.

(g) A cada persona que pase la prueba del humo sin evidenciar una respuesta, se le hará una prueba de sensibilidad al humo usando el mismo tubo una vez que el sujeto de prueba se haya retirado el respirador para determinar si él/ella reacciona al humo. Si no se suscita una respuesta se anulará la prueba de ajuste.

(h) La prueba de ajuste se debe hacer en un sitio que tenga ventilación de escape suficiente para evitar la contaminación general del área de prueba por parte del agente de prueba.

C. Protocolo de prueba cuantitativa de ajuste (QNFT).

1. Información general.

(a) El empleador debe asignar personas específicas que asumen toda la responsabilidad de

© Laborers-AGC, April 2001

la implementación del programa de la prueba cuantitativa de ajuste.

(b) El empleador debe asegurar que la persona que administra la QNFT sea capaz de calibrar el instrumento y de realizar la prueba correctamente, que reconozca pruebas inválidas, calcule correctamente los factores de ajuste y asegure que el equipo de prueba esté en correcto estado operativo.

(c) El empleador debe asegurar que se mantenga limpio y que se le dé el mantenimiento correcto al equipo QNFT de manera que funcione dentro de los parámetros para los que fue diseñado.

2. Definiciones.

(a) Prueba cuantitativa de ajuste. La prueba se realiza en una cámara de prueba. El elemento purificador normal de aire del respirador se reemplaza por un filtro de partículas de alta eficiencia (HEPA) en el caso de rocíos con partículas QNFT o un absorbente que ofrece protección contra la penetración de contaminantes equivalente a filtros de alta eficiencia donde el agente de prueba QNFT es un gas o un vapor.

(b) Agente de desafío quiere decir el aerosol, gas o vapor introducido en una cámara de prueba de manera que se puede medir su concentración adentro y afuera del respirador.

(c) Sujeto de prueba quiere decir la persona que usa el respirador para las pruebas cuantitativas de ajuste.

(d) Posición normal de parado quiere decir estar parado erguido y recto con los brazos hacia abajo a lo largo de los lados y mirando derecho hacia adelante.

(e) Método de pico de penetración máximo quiere decir el método de determinación del agente de prueba en el respirador como lo determina los registros de la tabla de banda de la prueba. Se considera que la mayor penetración de pico para un ejercicio determinado es representativa del promedio de penetración en el respirador para ese ejercicio.

(f) El método de penetración pico promedio quiere decir el método para determinar la penetración del agente de prueba en el respirador usando un registrador de banda, un integrador, o una computadora. La penetración del agente se determina mediante un promedio de las alturas de los picos en el gráfico o mediante la integración de computadora, para cada ejercicio excepto él de las muecas. También se considerará que los integradores o computadoras que calculan la penetración real del agente de prueba en el respirador cumplen con los requisitos del método de penetración promedio de pico.

(g) Factor de ajuste quiere decir la ración de concentración de agente de desafío afuera con respecto a adentro de la cubierta de la entrada de un respirador (máscara o cerramiento).

3. Aparato.

(a) Instrumentación. Para las pruebas cuantitativas de ajuste se deben usar los sistemas de generación de rocío, dilución, y medición que usan aceite de maíz o cloruro de sodio como rocíos de prueba.

(b) Cámara de prueba. La cámara de prueba será suficientemente grande para permitir que todos los sujetos de prueba realicen libremente todos los ejercicios requeridos sin perturbar la concentración del agente de desafío o el aparato de medición. La cámara de prueba se equipará y construirá de manera que el agente de desafío esté eficazmente aislado del aire ambiente, manteniendo una concentración uniforme en toda la cámara.

(c) Al probar respiradores purificadores de aire, se debe cambiar el filtro o elemento de cartucho normal con un filtro de partículas de alta eficiencia proporcionado por el mismo fabricante.

(d) El instrumento de muestreo se seleccionará de manera que se pueda hacer una tabla de banda de la prueba, mostrando como sube o baja la concentración del agente de desafío con cada inspiración y expiración a factores de ajuste de por lo menos 2.000. Se puede usar los integradores o computadoras que integran la fuga de penetración del agente de prueba en el respirador para cada ejercicio siempre que se registre cada lectura.

(e) La combinación de elementos purificadores de aire sustitutos, agente de desafío y concentración del agente de desafío en la cámara de prueba debe ser tal que el no se exponga el sujeto de prueba en exceso de un límite de exposición establecido para el agente de desafío en cualquier momento durante el proceso de prueba.

(f) El puerto para la toma de muestras en el respirador que se prueba se debe colocar y construir de manera que no haya fugas alrededor de la lumbrera (por ejemplo, donde se sondea el respirador), se permite un flujo libre de aire en todo momento en la línea de muestreo de manera que no hay interferencia con el ajuste ni el desempeño del respirador.

(g) La cámara de prueba y la preparación de la prueba deberá permitir que la persona que realiza la prueba observe el sujeto de la prueba adentro de la cámara durante la prueba.

(h) El equipo que genera la atmósfera de desafío deberá mantener la concentración del agente de desafío constante adentro de la cámara de prueba con una variación comprendida dentro de 10 por ciento durante la duración de la prueba.

(i) El retardo de tiempo (intervalo entre un evento y la grabación del evento en la tabla de banda o computadora o integrador) se debe mantener al mínimo. Deberá haber una asociación clara entre la ocurrencia de un evento adentro de la cámara de prueba y helecho que se le registre.

(j) El tubo de la línea para tomar muestras para la atmósfera de la cámara de prueba y para el puerto para tomar muestras del respirador debe ser del mismo diámetro y del mismo material. El largo de las dos líneas debe ser igual.

(k) El flujo del escape de la cámara de prueba debe pasar a través de un filtro de alta eficiencia antes de ser liberado.

(l) Cuando se usa rocío de cloruro de sodio, la humedad relativa dentro de la cámara de prueba no debe ser mayor del 50 por ciento.

(m) Se debe tomar en consideración las limitaciones de la detección con instrumentos al determinar el factor de ajuste.

(n) Los respiradores de prueba se deben mantener en perfecto estado de funcionamiento y se debe inspeccionar las deficiencias como grietas, válvulas y empaquetaduras faltantes, etc.

4. Requisitos del procedimiento.

(a) Al realizar una prueba inicial de presión positiva o negativa se debe aplastar la línea para tomar muestras para evitar que escape la presión de aire durante cualquiera de estas pruebas.

(b) Se puede utilizar una prueba de exploración abreviada de acetato de isoamilo o vapores irritantes para identificar rápidamente respiradores que tengan un ajuste deficiente pero que pasaron la prueba de presión negativa y/o positiva y por lo tanto reducir el tiempo QNFT. Al realizar una prueba de exploración de acetato de isoamilo, se deben usar los cartuchos/cánisters de combinación de alta eficiencia para vapor orgánico.

(c) Se debe medir una concentración de agente de desafío razonablemente estable en la cámara de prueba antes de realizar la prueba. Para el tipo unidades de prueba de dosel o cortina para ducha se puede establecer la determinación de la estabilidad del agente de desafío después de que el sujeto de prueba haya entrado al ambiente de prueba.

(d) Inmediatamente después de que el sujeto entre en la cámara de prueba, se debe medir la concentración del agente de desafío dentro del respirador para asegurarse de que la penetración pico no sea mayor del 5 por ciento para una media máscara o el 1 por ciento para un respirador de máscara completa.

(e) Se debe obtener una concentración de desafío estable antes del inicio actual de la prueba.

(f) Las correas de retención del respirador no deben estar demasiado apretadas para la prueba. El usuario debe ajustar las correas sin la ayuda de otras personas para lograr un ajuste normal razonablemente cómodo para el uso normal.

(g) Se terminará la prueba cuando cualquier pico de penetración exceda el 5 por ciento para medias máscaras y el 1 por ciento para los respiradores con máscara completa. Se debe volver a equipar y probar el sujeto de prueba. Si se terminan dos de tres pruebas requeridas, se considerará que el ajuste es inadecuado.

(h) Para completar exitosamente una QNFT, se requieren tres pruebas de ajuste exitosas. Los resultados de cada una de las tres pruebas de ajuste independientes deben excede el factor de ajuste mínimo necesario para la clase de respirador (por ejemplo, respirador de media máscara, respirador de máscara completa).

(i) Cálculo de factores de ajuste.

(1) Se deberá determinar el factor de ajuste para la prueba cuantitativa de ajuste tomando la razón de la concentración promedio de la cámara con respecto a la concentración dentro del respirador.

(2) La combinación promedio de la cámara de prueba es el promedio aritmético de la concentración de la cámara de prueba al comienzo y al final de la prueba.

(3) La concentración del agente de desafío dentro del respirador se determinará mediante uno de los siguientes métodos:

(i) Concentración de pico promedio

(ii) Concentración de pico máxima

(iii) Integración por cálculo del área debajo del pico individual para cada ejercicio. Esto incluye la integración por computadora.

(j) Interpretación de los resultados de la prueba. El factor de ajuste establecido por la prueba cualitativa de ajuste debe ser el más bajo de los tres valores de factor de ajuste calculados de las tres pruebas de ajuste requeridas.

(k) No se permite que el sujeto de prueba use una media máscara, o un respirador de máscara completa a menos que se obtenga un factor de ajuste mínimo equivalente a por lo menos 10 veces el nivel de exposición peligrosa.

(l) Se debe cambiar los filtros usados para las pruebas cuantitativas de ajuste por lo menos una vez por semana, o cuando se encuentre una mayor resistencia a la respiración, o cuando el agente de prueba ha alterado la integridad del elemento filtrante. Los cánisters/cartuchos de vapor orgánico se cambiarán diariamente (cuando se los usa) o antes si hay alguna indicación de penetración de un agente de prueba.

© Laborers-AGC, April 2001

TRABAJADOR DE DISMINUCIÓN DE PLOMO

Section

GLOSARIO

Title

A

Absorbente – Un material granular en un recipiente o cartucho de filtro que elimina contaminantes en forma de gas o vapor del aire que se inhala.

Absorción - El acto de asimilar a través de la piel.

Accidente – Un evento no deseado, no planeado que resulta en lesiones físicas personales, daños a la propiedad o interrupción de los negocios. Es posible que un accidente sea el resultado de un acto no seguro o de una condición no segura.

ACGIH – Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

Aislamiento – El proceso mediante el cual se retira un espacio de servicio y se lo protege completamente contra la emisión de energía y materiales al espacio.

Alvéolos – Bolsas de aire en el extremo de los bronquios donde se intercambia el oxígeno y el dióxido de carbono.

Analizador de fluorescencia de rayos X (X-ray Fluorescence, XRF) – Un instrumento portátil que mide la concentración de plomo en una superficie en miligramos por centímetro cuadrado (mg/cm^2). Lo activa una fuente radioactiva dentro de la máquina.

Aparato de respiración auto contenido (Self-contained breathing apparatus, SCBA) – Un tipo de aparato respirador con suministro de aire que proporciona el mayor grado de protección. Se usan tanques de aire con aire comprimido de categoría "D" en la espalda que alimentan al respirador.

APR – Respirador purificador de aire (Air purifying respirator)

B

Babbitt – Una aleación de estaño, antimonio, cobre y plomo usado como un material para cojinetes.

Babbitting – Procedimiento usado para anclar cable de alambres en un manguito.

C

c – Límite tope

Carga del cuerpo – La cantidad total de plomo almacenado en el cuerpo.

CDC – Centro para el control de enfermedades (Center for Disease Control)

CFR – Código de Normas Federales (Code of Federal Regulations)

Concentración máxima de uso (Maximum use concentration, MUC) – El nivel de contaminante que, si se excede, causará una exposición mayor que el PEL debido a una pérdida en el respirador.

Control administrativo – Una medida de control de la exposición que reduce la exposición a un límite aceptable retirando el trabajador de la exposición después de un período de tiempo específico o estableciendo normas del lugar de trabajo como no comer, beber o fumar.

© Laborers-AGC, April 2001

Control de ingeniería – Una medida de control de la exposición en la cual se reduce la exposición a través de medios mecánicos como sistemas de ventilación, materiales acústicos o cabinas de control de aire limpio.

CPSC – Comisión de Seguridad de Productos del Consumidor de los EE.UU. (U.S. Consumer Product Safety Commission)

CSHO – Oficial de cumplimiento de seguridad y salud (Compliance Safety and Health Officer)

Cuarto de duchas – Una sala con agua corriente caliente y fría que se puede controlar en el grifo distribuido de manera que sea adecuado para una ducha completa durante la descontaminación.

D

Demolición – La demolición o eliminación de cualquier miembro estructural que soporta carga y cualquier destrucción, eliminación, o desmontaje de productos que contienen plomo.

Desechos peligrosos – Una substancia que se desechó o que de otra manera se designó como material de desecho que tiene el potencial de dañar la salud y el bienestar de las personas y el medio ambiente.

DHHS – Departamento de Salud y Servicios Humanos (Department of Health and Human Services)

Disminución – Medidas diseñadas para eliminar permanentemente la pintura con base de plomo.

Disposición – Partículas de plomo y polvo eliminadas del sitio de trabajo que se deben colocar en bolsas de plástico de servicio pesado, probadas y desechadas de acuerdo a las normas federales, estatales o locales para residuos.

Disyuntor de falla a tierra (GFCI) – Un dispositivo que automáticamente desenergiza cualquier componente del sistema de alto voltaje que tenga una fuga de corriente.

DOE – Departamento de energía – (Department of Energy)

DOL – Ministerio de Trabajo (Department of Labor)

DOT – Ministerio de Transporte – (Department of Transportation)

E

Efecto agudo – Tener una respuesta inmediata debida a un período breve de exposición.

Efecto crónico – Reacción a una substancia que ocurre años después de la exposición inicial o muchas exposiciones repetidas durante un período largo de tiempo.

ELSI – Indicador de final de vida útil – (End-of-service-life indicator)

Engarces de plomo – Barras de plomo con ranuras usadas para sostener juntas piezas de vidrio de vitrales.

Envenenamiento por plomo – Los compuestos de plomo pueden causar envenenamiento cuando se los ingiere o inhala. Los compuestos inorgánicos de plomo pueden causar síntomas de cólicos de plomo y anemia de plomo. Los compuestos orgánicos de plomo atacan el sistema nervioso.

EPA – Agencia de Protección Ambiental – (Environmental Protection Agency)

Equipo personal de protección (Personal protective equipment, PPE) – La ropa o dispositivos de protección usados para evitar el contacto y la exposición a peligros químicos y no químicos en el lugar de trabajo.

Espacio confinado – Un área que tiene el tamaño y la forma adecuados para permitir que una persona ingrese, pero que tiene aberturas limitadas para que los trabajadores ingresen y salgan, y que no está diseñado para ser ocupado permanentemente por un ser humano.

Evaluación de la exposición – Todos los empleadores que tienen un lugar de trabajo o

© Laborers-AGC, April 2001

una operación cubiertos por la norma de OSHA sobre el plomo en la construcción, deben determinar inicialmente si se expone al plomo a cualquier empleado al nivel de acción o a un nivel mayor basado en el monitoreo del aire o en datos históricos objetivos.

Evaluación de la exposición inicial - El muestreo personal efectuado durante la primera fase del proyecto de eliminación para determinar la exposición de los empleados (fuera de un respirador) a las fibras existentes en el aire. El propósito de esta evaluación es determinar las exposiciones esperadas del trabajador.

Exposición a plomo ambiental - Exposición al plomo que se produce fuera del lugar de trabajo.

Exposición de los empleados - La exposición a plomo en el aire que ocurriría si el empleado no usaría equipo respirador protector.

Exposición laboral al plomo - Exposición al plomo que ocurre en el lugar de trabajo.

F

Factor de protección (Protection factor, PF) - La calificación asignada a un respirador o a una clase de respirador que representa el nivel de protección que proporciona.

Fatiga causada por el calor - Un trastorno físico causado por la exposición a calor excesivo. Hay cuatro formas de fatiga causada por el calor: salpullido causado por el calor, calambres causados por el calor, postración causada por el calor e insolación.

Filtro - Un filtro parecido al papel que elimina polvo o partículas del aire.

Filtro de aire de partículas absolutas, de alta eficiencia (HEPA) - Filtración de alta eficiencia de partículas del aire encontrado en respiradores, limpiadores de aire y sistemas de aspiración capaces de filtrar partículas de 0,3 micrones con una eficiencia del 99.97%.

G

GFCI - Disyuntor de falla a tierra - (Ground fault circuit interrupter)

H

HEPA - Aire de partículas absolutas, de alta eficiencia - (High efficiency particulate air)

Higienista industrial (IH) - Un profesional calificado por su educación, instrucción y experiencia para reconocer, evaluar y desarrollar controles para riesgos profesionales para la salud.

Hipoxia - Falta de oxígeno en los tejidos.

HMIS - Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (Hazardous Materials Identification System)

Hojas de datos de seguridad de los materiales (Material safety data sheet, MSDS) -Una fuente primaria de información que describe las propiedades peligrosas de las substancias químicas en un sitio de trabajo. Normalmente las desarrollan los fabricantes de substancias químicas.

HUD - Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano - (Housing and Urban Development Department)

I

IDLH - Peligro inmediato para la vida o la salud (Immediately dangerous to life or health)

IH - Higienista industrial (Industrial hygienist)

Ingestión - Una vía de ingreso en la cual se come o traga una substancia tóxica introduciéndola en el sistema digestivo.

Inhalación - Una vía de ingreso en la cual se respira una substancia tóxica introduciéndola en el sistema respiratorio.

L

LEL – Nivel inferior de explosión (Lower explosive level)

Ley OSH (OSH Act) – Ley de Seguridad y Salud Laboral de 1970 (Occupational Safety and Health Act of 1970)

LFL – Límite inferior de inflamabilidad – (Lower flammable limit)

Límite de exposición – El límite de OSHA para el plomo en aerosoles establece que las concentraciones de plomo en el aire a las cuales se puede exponer cualquier empleado no deben exceder 50 µg/m3 de aire calculado como promedio durante 8 horas (TWA).

Límite de exposición a corto plazo (Short-term exposure limit, STEL) – El nivel máximo de la concentración de una substancia peligrosa a la cual se pueden exponer los trabajadores durante un período de tiempo breve (normalmente de 10 a 15 minutos) sin sufrir efectos adversos en la salud.

Límite permisible de exposición (Permissible exposure limit, PEL) – Una norma legal establecida por OSHA. Para el plomo, el PEL es de 50 micro gramos por metro cúbico de aire como promedio durante un período de 8-horas.

Límite tope (c) – El nivel de exposición que nuca se debe exceder.

Limpieza – Procedimientos efectuados para mantener las superficies lo mas libres que sea práctico de acumulaciones de plomo. Se utiliza aspiración HEPA u otros métodos que minimizan la posibilidad de que el plomo contamine el aire.

M

MARP – Programa de Respirador Mínimo Aceptado (Minimal Accepted Respirator Program)

µg - Microgramo; un millonésimo de un gramo; 453 gramos en una libra, 28.310.000 microgramos en una onza.

Mg/m3 - Miligramos por metro cúbico

Micrómetro - Una unidad de largo igual a un millonésimo de un metro y a un milésimo de un milímetro. También llamado micrón.

Micrón – Una unidad de largo igual a un millonésimo de un metro y a un milésimo de un milímetro. También llamado micrómetro.

Monitoreo biológico - Consiste de muestras de sangre y análisis para determinar los niveles de plomo y protoporfirina de zinc (ZPP). El monitoreo biológico debe seguir el programa, establecido en OSHA 29 CFR Sección 1926.62.

Monitoreo del aire – El proceso de medir la concentración del plomo en el aire en un área específica durante un período de tiempo dado.

MRP – Protección por remoción por orden médica (Medical removal protection)

MSDS – Hoja de datos de seguridad de los materiales (Material safety data sheet)

MSHA – Administración de Seguridad y Salud en Minas (Mine Safety and Health Administration)

MUC – Concentración máxima del uso (Maximum use concentration)

Mudada – El acto de quitarse equipo protector personal.

Muestra de aire – Muestra de aire tomada con el propósito de determinar la cantidad de plomo encontrado en el aire.

Muestreo personal – Una muestra de aire tomada con una bomba de muestreo directamente fijada al trabajador, con el filtro y el cartucho colector colocado en la zona de respiración del trabajador.

N

NEA – Evaluación de la exposición negativa (Negative exposure assessment)

Neuropatía periférica – Daño a los nervios periféricos causado por el envenenamiento grave con plomo.

© Laborers-AGC, April 2001

NFPA – Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association)

NIOSH – Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (National Institute of Occupational Safety and Health)

Nivel de acción – Exposición del empleado, sin considerar el uso de respiradores, a una concentración de 30 miligramos de plomo por metro cúbico de aire (30 μg/m3) calculado como promedio durante 8 horas (TWA). Si se excede el nivel de acción, entran en efecto ciertas normas de OSHA.

NLLAP – Programa Nacional de Acreditación de Laboratorio de Plomo (National Lead Laboratory Accreditation Program)

NLRB – Junta Nacional de Relaciones Laborales (National Labor Relations Board)

O

OSHA – Administración de Seguridad y Salud Laboral (Occupational Safety and Health Administration)

P

PAPR – Respirador purificador de aire motorizado

PEL – Límite admisible de exposición (Permissible exposure limit)

Peligro inmediato para la vida o la salud (IDLH) – Una situación en la que una exposición a una atmósfera peligrosa resulta en lesiones graves o muerte en minutos, o que causa efectos demorados graves.

Persona competente – Una persona designada por el empleador que es capaz de identificar peligros existentes y predecibles del plomo en los alrededores o en las condiciones de trabajo, y que tiene autorización para tomar una rápida medida correctiva.

PF – Factor de protección (Protection factor)

PFT – Prueba del funcionamiento pulmonar (Pulmonary function test)

PHA – Autoridad de la Vivienda Pública (Public Housing Authority)

Plomo – Plomo metálico, todos los compuestos inorgánicos de plomo y jabones orgánicos de plomo. Se excluye de esta definición todos los otros componentes orgánicos de plomo.

PPE – Equipo de protección personal (Personal protective equipment)

ppm - Partes por millón

Probado y certificado (Tested and certified, TC) – La probación de NIOSH de cartuchos de filtro para una aplicación específica.

Procedimiento de precolación de las características de toxicidad (Toxicity Characteristic Leaching Procedure, TCLP) – Un método de laboratorio usado para determinar si la eliminación de suciedad de plomo se considera un desecho peligroso y por lo tanto cae bajo las normas de desechos peligrosos de la EPA.

Programa de cumplimiento – Antes de comenzar un trabajo, cada empleador debe establecer e implementar un programa de cumplimiento por escrito para asegurar que los trabajadores no se expongan al plomo a niveles mayores que los de los límites de exposición establecidos por OSHA.

Promedio durante 8 horas (Time weighted average, TWA) – La concentración promedio de una substancia en un área durante el período de un turno de trabajo de 8 horas de una semana laboral de 40 horas

Protección por remoción por orden médica (Medical removal protection, MRP) – Método por el cual se protege a los trabajadores contra la exposición al plomo en el futuro una vez que se ha determinado que el nivel de plomo en la sangre del trabajador (BLL) es de 50 microgramos por decilitro de sangre (50 μg/dl) o mayor. La protección incluye el mantenimiento de los ingresos, antigüedad y beneficios durante hasta 18 meses o hasta que el nivel del plomo en la sangre baje a menos de 40 μg/dl.

Protección respiratoria – Requerida cuando los controles de ingeniería y administrativos no

reducen las exposiciones de los trabajadores a valores inferiores al del límite de exposición aceptables. Se requiere que los empleadores proporcionen gratuitamente respiradores aprobados a todos los empleados afectados. El empleador también debe tener un programa de protección respiratoria por escrito.

Prueba cualitativa (Qualitative fit test, QLFT) – Una prueba que determina si el respirador se encuentra en buen estado y que comprende inyectar una substancia inocua, olorosa o irritante en la zona de respiración del usuario.

Prueba cuantitativa (Quantitative fit test, QNFT) – Un tipo de prueba sofisticado de calidad que mide la cantidad real de pérdidas dentro de un respirador.

Prueba de nivel de plomo (Blood lead level, BLL) – Mide la cantidad de plomo que circula en la sangre.

Prueba de protoporfirina de zinc (ZPP) – Una prueba biológica para la exposición al plomo, que mide la cantidad de protoporfirina de zinc contenida en la sangre.

psi – Libras por pulgada cuadrada (Pounds per square inch)

Q

QLFT – Prueba cualitativa (Qualitative fit test)

QNFT – Prueba cuantitativa (Quantitative fit test)

Quelación – El proceso de eliminar plomo del cuerpo usando ciertos medicamentos. Se utiliza sólo como ultimo recurso en casos en los que los niveles de plomo del cuerpo son muy altos. El término deriva de la palabra griega Kelos, que significa garra.

R

Renovación – Alterar, de cualquier manera excepto la demolición, uno o más componentes estructurales de un edificio.

Reparación – La restauración de superficies pintadas que se han dañado.

Respirable – Cualquier partícula suficientemente pequeña para llegar a los pulmones cuando se la inhala (por ejemplo, capaz de ser inhalada).

Respirador - Una pieza de equipo que reduce las exposiciones químicas evitando que se inhale los contaminantes. Consiste de una pieza facial y un dispositivo de filtración.

Respirador con suministro de aire (Supplied air respirator, SAR) – Un respirador que entrega aire para respirar desde un compresor a través de una manguera de suministro conectada a la pieza facial del trabajador (media pieza facial o pieza facial completa).

Respirador con suministro de aire tipo CE – Un respirador que suministra aire al usuario desde una fuente externa, por ejemplo, desde un compresor.

Respirador de cara completa – Un respirador con una pieza facial que cubre desde abajo del mentón hasta la frente. Se puede instalar en un respirador APR o en un respirador con suministro de aire.

Respirador de línea de aire – Un respirador con suministro de aire donde se entrega aire respirable de grado "D" al trabajador, con la presión adecuada, a través de una manguera flexible o una línea troncal. El sistema de entrega tiene la opción de tres válvulas reguladoras: flujo continuo, presión-demanda, o demanda.

Respirador de media pieza facial – Un respirador con una pieza facial que cubre desde abajo del mentón hasta el puente de la nariz. Se puede conectar a un APR o a un respirador con suministro de aire.

Respirador de un solo uso – Comúnmente llamado "pieza faciales desechables para polvo". Este tipo de respirador no ofrece protección y no es aceptable cuando se trabaja con plomo.

Respirador purificador del aire (Air purifying respirator, APR) – Un respirador que elimina

© Laborers-AGC, April 2001

concentraciones limitadas de contaminantes del aire que se respira. No agregan oxígeno al aire y no se pueden usar en una atmósfera con deficiencia de oxígeno.

Respirador purificador motorizado de aire – Un tipo de respirador purificador de aire que utiliza un soplador accionado por batería para forzar aire filtrado a través de una manguera dentro de la pieza facial.

Ropa de protección – Prendas protectoras, de peso ligero, que usan los trabajadores que realizan la eliminación del plomo para evitar que la contaminación gruesa llegue al cuerpo.

Ruptura – El punto al cual las substancias químicas pueden pasar a través de los filtros del respirador.

S

SAR – Respirador con suministro de aire (Supplied air respirator)

SCBA – Aparato de respiración auto contenido (Self-contained breathing apparatus)

Signos clínicos – Los signos y síntomas de la exposición al plomo observados inmediatamente por un doctor durante un examen médico.

Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos – (Hazardous Materials Identification System, HMIS) – Un sistema típico de rótulos para identificar materiales peligrosos. Se incluye el nombre del material y la información relacionada sobre los órganos afectados y los efectos, los peligros para la salud, los peligros físicos y la vía de ingreso.

SOP – Procedimiento estándar de operación (Standard operating procedure)

Soplado abrasivo – Un proceso para limpiar superficies usando material como arena, aluminio o limaduras de acero en un flujo de aire de alta presión.

SS&HO – Oficial de Seguridad y Salud del Sitio (Site Safety and Health Officer)

STEL – Límite de exposición a corto plazo (Short-term exposure limit)

Substancias o materiales peligrosos – Cualquier substancia o materiales que, usados de manera normal, pueden dañar la salud y el bienestar de los trabajadores y el medio ambiente.

Substitución – Una medida de control en la cual se sustituye una substancia química peligrosa por una substancia química no peligrosa o menos peligrosa.

T

TC – Probado y certificado (Tested and certified)

TLV – Valor umbral límite (Threshold limit value)

Tóxica – Una substancia que tiene un efecto adverso en la salud de una persona.

TSCA – Ley de Control de Substancias Tóxicas (Toxic Substance Control Act)

TWA – Promedio durante 8 horas (Time weighted average)

U

UFL – Límite superior de inflamabilidad (Upper flammable limit)

USEPA – Agencia de Protección del Medioambiente de los EE.UU. (United States Environmental Protection Agency)

UUPS – Servicio Unido de Protección de Servicios Públicos (United Utilities Protection Service)

V

Valor umbral límite (Threshold limit value, TLV) – Niveles del contaminante establecidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) al que se cree que se puede exponer los trabajadores con efectos adversos mínimos en la salud.

Válvula de demanda – Uno de tres tipos de válvulas en un respirador de suministro de aire o de línea de aire que entrega aire a la pieza facial cuando el usuario inhala aire. Las presiones negativa dentro de la pieza facial son posibles durante períodos muy breves. Utiliza la menor cantidad de suministro de aire.

Válvula de flujo continuo – Uno de tres tipos de válvula en un respirador de suministro de aire o de línea de aire). El aire se suministra continuamente a la pieza facial con una velocidad de flujo constante. Este tipo de válvula puede permitir que exista una presión negativa en la pieza facial y utiliza el mayor volumen de suministro de aire.

Válvula de presión-demanda – Uno de tres tipos de válvulas en un respirador con suministro de aire que entrega aire a la pieza facial cada vez que se produce una caída en la presión del aire de la pieza facial. Esta válvula nunca permite que exista una presión negativa en la pieza facial y proporciona el mayor factor de protección.

ventilación – El movimiento continuo de aire fresco sin contaminar a través de un espacio confinado para eliminar o reducir los riesgos del aire.

Ventilación con escape local – Un sistema de ventilación que captura y elimina el contaminante en el punto en el que se produce antes de que los contaminantes puedan escapar al área de trabajo.

Ventilación general – Un sistema que consiste del movimiento natural o inducido por medios mecánicos de aire no contaminado o limpio para mezclar y diluir los contaminantes en un área de trabajo. No se recomienda para los contaminantes tóxicos.

Vestirse – El acto de ponerse equipo de protección personal.

Vías de ingreso – Una de las tres maneras en que una substancia puede ingresar en el cuerpo. Las tres vías de ingreso son inhalación, ingestión y absorción.

Z

Zona de acceso controlado – Zona de ingreso controlado en la que se puede efectuar ciertos trabajaos sin sistemas de rieles protectores.

© Laborers-AGC, April 2001