

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO

Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo

29 CFR Parte 1926

[Docket No. H-004L]

Exposición a plomo en la construcción

AGENCIA: Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHA), Trabajo.

ACCIÓN: Regla final provisional.

SUMARIO: Esta regla final provisional enmienda las normas de la Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHA) para la salud ocupacional y los controles ambientales de la subparte D del 29 CFR parte 1926, al añadir una nueva §1926.62 que contiene los requisitos de protección del empleado para los trabajadores de la construcción expuestos a plomo.

Esta norma reduce el nivel de exposición a plomo permitido para los trabajadores de la construcción de 200 microgramos por metro cúbico de aire ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), como promedio tiempo-ponderado en 8 horas (TWA), a un TWA de 8 horas de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La norma incluye también requisitos que tratan acerca de la determinación de exposición, métodos de cumplimiento, protección respiratoria, ropa y equipo de protección, servicios y prácticas de higiene, vigilancia médica, protección por remoción médica, información y adiestramiento del empleado, rótulos, archivo de datos y observación de monitoreo. Se establece un nivel de acción de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas, como el nivel en el que los patronos deben iniciar determinadas actividades de cumplimiento. En casos en que los patronos pueden demostrar que las exposiciones de los empleados están por debajo de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas, el patrono no está obligado a cumplir con la mayoría de los requisitos de esta regla final provisional.

Esta regla final provisional se publica por mandato y bajo la autoridad exclusiva del título X, subtítulo C, secciones 1031 y 1032, Protección del trabajador, de la Housing and Community Development Act [Ley de Desarrollo de Vivienda y Comunidad] de 1992.

FECHAS: Esta norma final provisional deberá entrar en vigor el 3 de junio de 1993. Las fechas de inicio para distintas disposiciones se exponen en el párrafo (r) de la norma (§1926.62(r)).

Núm. 5081
Fecha: 22 Febrero 2000
9:46
Aprobado: Angel Moya
Por: [Signature]
Secretario Auxiliar de Servicios

PARA INFORMACIÓN ADICIONAL, COMUNICARSE CON: Mr. James F. Foster, U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, Office of Public Affairs, Room N-3647, 200 Constitution Avenue NW., Washington, DC 20210, (202) 219-8151.

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA:

I. Trasfondo

En el 1971, de acuerdo con la sección 6 (a) de la Ley OSH, OSHA adoptó normas que incorporaron un límite de exposición permisible (PEL) de $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ para regular la exposición laboral a plomo en la industria general (29 CFR 1910.1000) y en la industria de la construcción (29 CFR 1926.55). En ambas normas, el PEL debía alcanzarse mediante controles de ingeniería y de prácticas de trabajo. Algunos años después, en el 1978, luego de una reglamentación 6(b), OSHA promulgó una norma final de plomo para la industria general (29 CFR 1910.1025), que bajó el PEL a $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. La norma de plomo de 1978 requería también que se alcanzara el PEL, en la medida que fuera posible, mediante controles de ingeniería y de prácticas de trabajo, e incluía además varias disposiciones secundarias que requerían a los patronos proveer vigilancia médica, protección por remoción médica (MRP), servicios de higiene, respiradores apropiados y monitoreo de aire, entre otras cosas.

La norma de plomo de 1978, en el párrafo (a), excluía de su cobertura a la industria de la construcción. OSHA explicó en el preámbulo que había eximido a la industria debido a información insuficiente en el registro para resolver asuntos suscitados en cuanto a la aplicabilidad de la norma a condiciones de la industria de la construcción. OSHA dijo que solicitaría al Construction Advisory Committee (ACCSH) [Comité Asesor en asuntos de Construcción] que revisara el registro e hiciera recomendaciones para una norma de plomo para la industria de la construcción (43 FR 52986, 14 de noviembre de 1978).

Posteriormente, se impugnó la exención de OSHA de la industria de la construcción en un litigio que implicó a la norma de plomo para la industria general. En respuesta a esa impugnación, el tribunal apoyó la decisión de OSHA. Aunque el tribunal declaró que "OSHA estaría eludiendo sus responsabilidades estatutarias si no hacía esfuerzo alguno para proteger a los trabajadores de la industria de la construcción contra la exposición a plomo * * *", el tribunal aceptó las declaraciones de OSHA en ese momento "de que tomaría medidas razonablemente rápidas para adaptar esta protección", e indicó que "Siempre que lo haga así, OSHA ha cumplido con su deber". El tribunal dijo que "nada en la Ley impide que la agencia ejerza su juicio para aplazar normas específicas de acuerdo con problemas particulares de industrias específicas. * * *" (*United Steel Workers of America v. Marshall*, 647 F.2d 1189, 1310 (DC Cir. 1980).)

Desde el 1979, se ha requerido a los patronos cumplir con un PEL para el plomo en la industria de la construcción que es cuatro veces el PEL para la industria general. Se ha requerido también a los patronos tomar otras medidas para proteger a los trabajadores de la construcción contra la exposición excesiva a plomo en la medida en que las normas genéricas que abarcan a la

(4) La norma tendrá el efecto de una Ley OSH y se aplicará hasta que una norma final entre en vigor bajo la Sección 6 de la Ley OSH.

(5) Al elaborar esta norma, el Secretario del Trabajo debe consultar y coordinar con la Environmental Protection Agency [Agencia de Protección Ambiental] (EPA) para lograr la ejecución máxima de la Toxic Substances Control Act [Ley de Control de Sustancias Tóxicas] (TSCA) y la Ley OSH, a la vez que se minimiza la duplicación.

Intención del Congreso

A partir de su lenguaje e historial legislativo, es clara la amplia intención del Congreso detrás de la Ley de 1992. Se requiere que OSHA publique, en el plazo de 180 días después de la promulgación, un reglamento final provisional que provea protección a los trabajadores de la construcción contra la exposición laboral a plomo, que sea tan efectivo como las pautas de HUD y la norma de plomo de OSHA para la industria general.

La intención del Congreso es clara también con relación a muchas disposiciones particulares. Por ejemplo, se ordena a OSHA incluir disposiciones de vigilancia médica similares a las Pautas de HUD y la norma de plomo de OSHA. Como método seleccionado para cumplimiento, se continuará prefiriendo los controles de ingeniería, en la medida que sea factible, sobre los respiradores. En forma más general, la mayoría de las disposiciones de la norma final provisional, como las que conciernen al orden y limpieza, el monitoreo de aire, el archivo de datos y la comunicación de riesgo, deben ser como las de las Pautas y la norma de plomo de la industria general, excepto en cuanto sea necesario adaptar requisitos de la norma final provisional a condiciones en la industria de la construcción.

Para determinar la intención del Congreso, OSHA examinó el lenguaje pertinente de las disposiciones de protección de los trabajadores de la Sección 1031 del título X de la Housing and Community Development Act de 1992 y el historial legislativo de esa sección de la Ley. Como se puede ver abajo, el lenguaje de la Ley provee ayuda para resolver muchos de los puntos suscitados. No obstante, OSHA ha tenido que contar con el historial legislativo para aclarar el mandato del Congreso.

El historial legislativo está incorporado en tres fuentes y se limita esencialmente a ellas. Primero, la fuente primaria es el House Committee on Labor and Education Report sobre el H.R. 5730, que es el origen de los requisitos de protección de los trabajadores que se incorporaron entonces en el proyecto de ley de vivienda de la Cámara, H.R. 5334, y fueron adoptados sin objeción por el comité de la conferencia. Segundo, hay una declaración respecto del proyecto de ley H.R. 5334 de la conferencia en la asamblea de la Cámara, por el representante William D. Ford, autor de las disposiciones de protección de los trabajadores, que repite palabra por palabra porciones pertinentes del House Report [Informe de la Cámara] sobre el H.R. 5730 (138 Cong. Rec., H11475-76; ed. diaria 5 de octubre de 1992). Y tercero, hay una declaración del representante

Paul B. Henry (138 Cong. Rec. H11470; ed. diaria 5 de octubre de 1992), miembro principal de la minoría.

II. Puntos clave

(A) Requisitos de procedimiento

Aparte del requisito general de que el Secretario del Trabajo consulte y coordine con la EPA, el Congreso no impuso, en la Ley de 1992, requisito de procedimiento alguno que deba seguirse al elaborar y promulgar la norma final provisional. Más aún, el historial legislativo de la Ley pone en claro que el Congreso se proponía que el Secretario tuviese la libertad de seguir cualesquier requisitos de procedimiento de la Ley OSH o la Administrative Procedures Act [Ley de Procedimientos Administrativos] ("APA"; 5 U.S.C.A. 551, 553).

La liberación del Secretario de las restricciones de procedimiento impuestas por esta legislación es clara a partir del Informe sobre H.R. 5730, p. 16, donde el House Committee [Comité de la Cámara] declara:

(1) "Los requisitos de procedimiento de la sección 6 de la Ley OSH no se aplican a la promulgación del reglamento final provisional."

(2) "Ni * * * se aplican tampoco las disposiciones de avisos y comentarios de la Administrative Procedures Act."

(3) De hecho, "no se requiere al Secretario seguir procedimientos específicos algunos de avisos ni comentarios, antes de publicar el reglamento final provisional * * *."

No obstante, el Comité no dice que "es la esperanza del Comité que el Secretario solicite aportaciones y considere las opiniones de los representantes de la industria y de los obreros, así como de expertos en salud pública e higiene industrial, para el diseño de un reglamento de plomo provisional para la industria de la construcción". Pero, de nuevo, el Comité declara que "El Secretario tiene la libertad de seleccionar cualquier método que considere mejor adaptado para obtener aportaciones del público para la elaboración del reglamento final provisional, siempre que los procedimientos que escoja no tengan el efecto de aplazar la publicación del reglamento".

Antes de promulgar esta regla final provisional OSHA consultó a miembros del Lead Work Group [Grupo de Trabajo para Plomo] del Construction Advisory Committee, que incluía representantes obreros, de la gerencia y de la comunidad de la salud pública. En el proceso, OSHA proveyó al grupo de trabajo un borrador de la final provisional, escuchó comentarios de los miembros acerca del borrador, e hizo modificaciones al borrador en respuesta a sus comentarios. El jefe del grupo de trabajo estuvo tan satisfecho con los resultados que en su informe al ACCSH en pleno el 16 de febrero de 1993, presentó una moción en la que recomendaba que el Comité en pleno apoyara los esfuerzos de OSHA, moción que fue aprobada unánimemente por el Comité Asesor.

Además, de acuerdo con el mandato del Congreso, OSHA ha establecido un diálogo con la EPA para coordinar las medidas de las dos agencias para maximizar la efectividad y minimizar la duplicación. Esto comenzó con una reunión preliminar el 22 de febrero de 1993. Posteriormente, OSHA y EPA han compartido documentos de trabajo y continuarán este esfuerzo cooperativo mediante el trabajo progresivo de EPA en su reglamentación, también ordenado por la Housing and Community Development Act de 1992.

(B) Alcance

El lenguaje de la Ley de 1992, junto con el historial legislativo, deja poca duda en cuanto a que el Congreso pretendía que la regla final provisional se extendiera a todos los trabajadores de la construcción, no simplemente a los que remueven pintura con base de plomo. Así, la sección de la Ley tocante a la protección a los trabajadores usa un lenguaje todo-inclusivo: requiere que OSHA emita "un reglamento final provisional que regule la exposición laboral a plomo en la industria de la construcción". Más aún, por sus términos, la final provisional se debe "aplicar hasta que una norma final entre en vigor bajo la sección 6 de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970". Según lo sabía el Congreso, OSHA ha estado elaborando una norma de plomo para todos los trabajadores de la industria de la construcción, no simplemente para los que se dedican a la reducción de pintura de plomo. No hay lugar alguno en la Ley de 1992 ni en el historial legislativo en que el Congreso diga que pretendía que el reglamento final provisional tuviera un alcance más estrecho que la norma final de OSHA.

Además, a partir del historial legislativo es claro que la brecha que el Congreso intentaba salvar al aprobar esta Ley era nada menos que la brecha dejada cuando OSHA eximió a toda la industria de la construcción de la norma de plomo de 1978 para la industria general. El informe del Comité refiere repetidamente a la falta general de no proteger a los trabajadores de la construcción y no limita su enfoque a los trabajadores que se dedican a la reducción de pintura de plomo. De hecho, las Pautas de HUD, que se aplican sólo al trabajo de reducción de pintura con base de plomo, se plantean primero en el Informe sólo como el esfuerzo "más significativo" para proveer "formas de protección alternas para los trabajadores de la construcción * * * en ausencia de una norma de plomo comprensiva de OSHA que proteja a los trabajadores de la industria de la construcción * * *". Así, las protecciones que el Congreso ordenó que OSHA incorporara en su regla final provisional se deben extender a todos los trabajadores de la construcción expuestos a plomo.

Hay unas cuantas indicaciones en la Ley de 1992 y el historial legislativo de que el Congreso pudiera haber pretendido proteger sólo a los trabajadores de la construcción dedicados a la reducción de pintura de plomo, pero estas indicaciones no son persuasivas. Por ejemplo, el corto título del título X de la Ley es la "Residential Lead-Based Paint Hazard Reduction Act of 1992" [Ley de Reducción de Riesgo de Pinturas Residenciales con Base de Plomo], y el corto título del Subtítulo C--Protección de los trabajadores es la "Lead-Based Paint Exposure Reduction Act" [Ley de Reducción de Exposición a Pintura con Base de Plomo de 1992]. Más aún, el criterio de la Ley para evaluar la suficiencia del reglamento final provisional lo constituyen las pautas de HUD, que se aplican sólo a la reducción de pintura de plomo en viviendas. Además, secciones

relacionadas de la Ley se concentran en la reducción de pinturas de plomo (por ejemplo, Sec. 1032). Por último, observaciones del representante Paul Henry sugieren que él pensaba que el alcance de la norma provisional estaría limitado al trabajo de reducción de pintura residencial con base de plomo (138 Cong. Rec. H11470; ed. diaria 5 de octubre de 1992).

No obstante, las reglas convencionales de interpretación legislativa dan al lenguaje expreso en las legislaciones un peso considerablemente mayor que el de su título. Más aún, el hecho de que el origen del criterio para determinar el nivel de protección que se va a proporcionar a los trabajadores lo constituyen las pautas para la reducción de pintura de plomo en viviendas residenciales, no significa ni implica necesariamente que la intención era proteger sólo a los que se dedican a esa reducción. Por último, la opinión del representante Henry acerca del alcance parece interpretar mal las opiniones de la mayoría acerca del alcance y divergir de ellas. De hecho, el representante Henry no estaba presente cuando se discutieron las disposiciones que se convirtieron en la sección 1031, no procuró que se le aclarara el punto del alcance, votó en contra del acuerdo de la conferencia, y no firmó el Informe de la Conferencia a H.R. 5334. Sus opiniones, entonces, difícilmente pueden considerarse como representativas de la mayoría. Esta comprensión se confirma por una carta del representante William D. Ford, presidente del House Committee on Education and Labor originador [Comité de la Cámara para Educación y Trabajo], escrita el 26 de noviembre de 1992, luego del hecho, dirigida al entonces Secretario del Trabajo, Lynn Martin.

(C) Justificación y explicación requeridas para la regla final provisional

La Ley de 1992 no impone un deber independiente de justificar la regla final provisional. Sin un deber como éste en la legislación autorizadora, si OSHA tiene el deber de proveer una justificación o explicación, debe provenir de dos fuentes: primero, la ley común o legislación genérica como la APA; y segundo, cualquier otra ley u otro reglamento específico aplicable, tal como la Ley OSH o la Orden Ejecutiva ("EO") 12991. En cuanto a la primera de estas, la Agencia cree que está inherentemente obligada bajo la APA a dar una explicación razonable de sus acciones para proveer una base para revisión judicial (5 U.S.C.A. 551, 553(C)).

En cuanto a la segunda, dado que la final provisional se ha emitido bajo la autoridad de la Housing and Community Development Act de 1992 y no bajo la Ley OSH, no se requiere que OSHA cumpla con requisito alguno de la Ley OSH para las reglamentaciones 6(b). Consiguientemente, por ejemplo, OSHA no necesita comprometerse a hacer un análisis formal de factibilidad económica y tecnológica ni necesita proveerlo. La Agencia no necesita tampoco hacer una determinación de riesgo significativo. Como resultado, no se requiere evaluación alguna de riesgo cuantitativo.

La Ley sí declara que el reglamento final provisional "deberá tener el efecto legal de una norma de seguridad y salud ocupacional * * *". Sin embargo, con eso el Congreso parece querer decir que OSHA debe hacer cumplir la final provisional como una norma 6(b). No hay razón para inferir, a partir de ese lenguaje, que OSHA deba justificar la final provisional de acuerdo con las

pruebas legales elaboradas bajo la Ley OSH. Por el contrario, precisamente porque la final provisional no es una norma 6(b), fue necesario que el Congreso le diera ese "efecto". Si el Congreso había esperado que OSHA justificara la final provisional de la misma manera que OSHA justifica las normas 6(b), la legislatura apenas hubiera podido esperar que OSHA emitiera la final provisional en 180 días.

Sin embargo, la Ley de 1992 no parece eximir a OSHA de ningún otro deber preexistente de explicar la regla provisional. Así, se podría requerir aún a OSHA realizar alguna forma de análisis de impacto reglamentario ("RIA") bajo la Orden Ejecutiva 12291. La extensión de esa obligación está limitada en este caso por tres consideraciones: (1) El Congreso ordenó a OSHA producir esta regla. Sobre la base de sus prioridades, OSHA decidió no promulgarla en ese momento. Por lo tanto, la Agencia no debería ser responsable de justificar la regla como si fuese una determinación típica de OSHA. (2) El Congreso decidió también en forma general el nivel de protección que se debe proveer. Por tanto, OSHA no debería ser responsable de justificar esa decisión como si fuese una determinación típica de OSHA. Para todos los fines prácticos, cualesquiera sean los costos y beneficios, OSHA debe promulgar la final provisional con el nivel de protección determinado por el Congreso. (3) El deber de realizar un RIA puede limitarse además por las restricciones de tiempo impuestas por el plazo del Congreso. El EO, por sus propios términos, es inaplicable a cualquier reglamento para el que realizar el análisis requerido por la Orden "confligiera con los plazos impuestos por el estatuto o por la orden judicial * * *". (EO 12291, sec. 8(a)(2)). Como resultado, en caso de conflicto, el deber de realizar un RIA está limitado por el plazo estatutario".

En resumen, al promulgar esta regla final provisional, OSHA debe: (1) cumplir con la orden del Congreso de la Sección 1031 del Título X de la Housing and Community Development Act de 1992; y (2) proveer una explicación de la regla lo suficientemente razonada para permitir una revisión judicial (5 U.S.C.A. 551, 553 (C); y ver nota 198).

Este es el enfoque de lo que sigue en este preámbulo. Primero viene una discusión general de los criterios de cumplimiento con la orden del Congreso. A esto le sigue un "resumen y una explicación" convencional para ayudar a los patronos, empleados y otros a comprender las disposiciones particulares de la norma final provisional y para ayudarlos, y a los tribunales, a comprender por qué OSHA elige requerir determinadas cosas y no otras.

(D) Cumplimiento con la orden del Congreso de que la final provisional ofrezca tanta protección como las pautas del HUD

La aplicación de la orden del Congreso de promulgar una norma final provisional que provea lugares de trabajo que sean "tan seguros y salubres como los que imperarían bajo" las Pautas del HUD, plantea una serie de preguntas. Algunas son relativamente fáciles, pero otras son difíciles de responder.

En primer lugar, las Pautas del HUD (Capítulo 8 corregido) no son, ni suficientemente comprensivas ni suficientemente claras como para ser traducidas directamente a una norma ejecutable de OSHA que regule la exposición laboral a plomo en la industria de la construcción. Segundo, las Pautas del HUD se escribieron exclusivamente con respecto a la reducción de pintura de plomo en la vivienda y por lo tanto tienen que adaptarse a las diversas condiciones de la industria de la construcción en general. Tercero, las Pautas del HUD incorporan expresamente muchas disposiciones de la norma de plomo de OSHA para la industria general, pero la medida en que la norma de plomo se incorpora difiere en disposiciones diferentes.

Cuarto, existe la pregunta de qué criterio debería usarse para activar la aplicación de la norma en primer lugar. Aunque las Pautas del HUD refieren a la norma de OSHA para la industria general, no hay referencia explícita a un nivel de acción general o PEL. De hecho, no hay referencia a nivel de activación alguno, ni en el Capítulo 8 de las Pautas. La única referencia como ésta se encuentra en la Introducción de las Pautas y esa referencia no está en el contexto de la protección de los trabajadores. (Este punto se discute más adelante con más detalle).

Así, OSHA tiene que salvar las brechas, aclarar, modificar, hacer elecciones, y adaptar las Pautas a condiciones de la industria de la construcción en general. Sobre la base del informe del Comité, el Congreso comprendió esto claramente y señaló que no pretendía que OSHA adoptara simplemente las Pautas del HUD por completo. En lugar de esto, las Pautas deben servir "de base" para elaborar la regla final provisional, pero "el Secretario puede alterar las disposiciones de las Pautas del HUD, siempre que el reglamento provisional provea a los trabajadores protecciones de salud y seguridad que sean igualmente efectivas". (Informe del House Committee sobre H.R. 5730, pp.15-16). Así, el Congreso proveyó flexibilidad a OSHA para determinar qué modificaciones se debe hacer a esas Pautas, en parte sobre la base de la necesidad de adaptar las Pautas del HUD a la industria más amplia de la construcción. Así que el Congreso esperaba que OSHA ejerciera su juicio al determinar el contenido de la regla final provisional.

OSHA consideró interpretaciones un poco diferentes de cómo el Congreso pretendía que las Pautas se relacionaran con la norma de OSHA para la industria general, con respecto a asuntos como los niveles de activación. Luego de consideraciones cuidadosas, OSHA ha concluido que las Pautas estaban destinadas a ser comprendidas en unión a la norma de plomo de OSHA para la industria general.

Las Pautas están basadas sobre gran parte del lenguaje de la norma y lo repiten en un grado considerable. En casi todos los aspectos, las Pautas y la norma de plomo se pueden considerar compatibles. La relación estrecha entre las dos es confirmada por las muchas referencias, con frecuencia arrolladoras, que se hace en las Pautas a la norma de plomo de OSHA. Por ejemplo, la introducción al capítulo de protección a los trabajadores en las Pautas declara que las Pautas "tienen el propósito de proveer, como mínimo, el nivel de protección provisto por * * * la norma de plomo de OSHA para la industria general" (55 FR 39874). En forma similar, en el párrafo 8.6 relativo a MRP, las Pautas dicen que las agencias de vivienda pública deberían "referirse a la norma de plomo de OSHA para la industria general, para una orientación completa en cuanto a

este tema". Nuevamente, en el párrafo 8.8 en cuanto al adiestramiento de los trabajadores, se requiere al patrono informar a los trabajadores acerca del contenido de la norma de plomo de OSHA y de sus apéndices. Igualmente, justamente antes de una lista de los elementos principales que se recomienda a los patronos incluir en su plan de protección a los empleados, las Pautas observan que "Los patronos pueden referirse directamente a la norma de plomo de OSHA * * * para obtener los requisitos completos". Por último, cerca del final de las Pautas, el HUD dice: "Además de la norma de plomo, hay muchas normas con las cuales deben cumplir los patronos que trabajan en la reducción". Pero los patronos de la reducción no necesitan cumplir con la norma de plomo de OSHA, que exime a la construcción, a menos que se les "requiera" hacerlo en las Pautas de HUD. Estas y otras referencias a la norma de plomo de OSHA dan la fuerte impresión de que las Pautas de HUD, o bien incorporan esa norma o dependen tanto de la misma que no se pueden comprender separadas de ella.

El historial legislativo de la Ley de 1992 hace claro que el Congreso consideraba a las Pautas como muy similares en esencia a la norma de plomo de OSHA para la industria general. Así, el Informe del Comité declara que "Las pautas del HUD se basan en la norma de plomo de OSHA para la industria general, y en casi todos los aspectos la reflejan". Añade además que: "Cuando las pautas difieren de la norma de OSHA, las diferencias tienen el propósito de reflejar las circunstancias únicas de la industria de la construcción". Más aún, al requerir a OSHA promulgar un reglamento final provisional que ofrezca tanta protección como las Pautas del HUD, la intención primordial del Congreso parece haber sido extender a los trabajadores de la construcción la protección provista por la norma de plomo de OSHA para la industria general: "Al contar con las pautas de HUD como base para el reglamento final provisional del Secretario, el Comité espera que los trabajadores de la construcción obtengan los mismos beneficios disponibles para los trabajadores de la industria general bajo la norma de plomo, esto es, un PEL de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, vigilancia médica, protección por remoción médica, etc." La referencia a un PEL de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ se repite en alguna otra parte en el historial legislativo: "las pautas de HUD reconocen que el cumplimiento con un PEL de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la industria de la construcción requerirá probablemente una mayor dependencia del uso de respiradores de la que se acepta en la industria general".

Las referencias al PEL son importantes. Si el Congreso no comprendió que las Pautas de HUD habían incorporado requisitos de la norma de la industria general, el Congreso no podía haber esperado que un PEL de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ se aplicara a la construcción ya que no hay una referencia explícita a un PEL en el lenguaje de las Pautas. Así, a partir del historial legislativo, es claro que el Congreso pretendía que el reglamento final provisional incorporara el PEL y otras disposiciones de la norma de la industria general. Esta norma final provisional está diseñada en forma muy similar a las Pautas de HUD y la norma de plomo para la industria general.

OSHA se confirma en esta actitud por su comprensión, basada en el lenguaje de la Ley y su historial legislativo, de que el Congreso concibió la norma final provisional dentro de una perspectiva más amplia. Primero, el Congreso preveía la final provisional como una medida de protección de mucho tiempo antes que, en general, no haría nada significativamente nuevo. Segundo, el Congreso esperaba que la final provisional implicara una adaptación de la norma de

plomo de OSHA para la industria general a la industria de la construcción conforme a las Pautas de HUD, que incorporan gran parte de la norma de plomo de OSHA. Por último, el Congreso dio por sentado que una norma más estricta para la construcción o una que abriera nuevos horizontes, si OSHA determina que es necesaria, debería ser el producto de una reglamentación 6(b) futura, que haga provisión para aviso y comentarios extensos.

(E) Razones para las diferencias con respecto a las Pautas de HUD en determinadas disposiciones

En la discusión anterior, se dio una idea general de los puntos implicados para satisfacer la orden del Congreso de que la norma final provisional ofrezca tanta protección como las Pautas de HUD. En lo que sigue, se discute la resolución de algunos de estos puntos con referencia particular al lugar y la razón por la que esta norma final provisional puede diferir un poco, en casos específicos, de las Pautas de HUD, o de la norma de plomo de OSHA, o de ambas. El Sumario y la Explicación abajo proveen una discusión detallada adicional del contenido de cada disposición individual de la norma.

Niveles de activación

Uno de los puntos más importantes de estos tiene que ver con los criterios por los cuales se va a activar la aplicabilidad de la norma y de disposiciones determinadas de la norma. El activador más básico determina si un patrono está siquiera abarcado por la norma. Además, disposiciones específicas de la norma se pueden activar mediante otros criterios o niveles de exposición.

Los criterios de activación para la norma de la industria general y las Pautas de HUD parecen ser diferentes. Por ejemplo, los activadores de la norma de la industria general son el PEL de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el nivel de acción de $30\mu\text{g}/\text{m}^3$. Las exposiciones que sobrepasan el PEL requieren la implantación de controles de ingeniería y prácticas de trabajo factibles, y que se provea equipo de protección personal y servicios de higiene complementados con el uso de respiradores, de ser necesario, para reducir las exposiciones a menos de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Para los empleados expuestos al nivel de acción de $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ o a un nivel superior a este, los patronos deben proveer monitoreo biológico. Se requiere exámenes médicos adicionales para los que tienen niveles elevados de plomo en la sangre, y cuando se desarrolla señales de intoxicación con plomo. Las exposiciones al nivel de acción o a un nivel superior requieren también la implantación de monitoreo de exposición y adiestramiento.

El capítulo 8 de las Pautas parece requerir al patrono el cumplimiento con todas las disposiciones en las que hay algún potencial de exposición a plomo en cualquier nivel. Estas disposiciones incluyen el uso de respiradores (Sección 8.2), vigilancia médica (Sección 8.5), ropa protectora (Sección 8.3), servicios de higiene (Sección 8.4), exámenes médicos (Sección 8.53) y adiestramiento (Sección 8.8) para todos los empleados que trabajan donde hay algún potencial de exposición a plomo en cualquier nivel. El capítulo 7 declara además que los controles de ingeniería, donde son factibles, deben usarse para minimizar las exposiciones de los empleados

(Sección 8.1) independientemente del nivel específico en el aire. Esto podría significar que de ser factibles, los controles de ingeniería deben usarse para reducir las exposiciones a cero.

Así, si OSHA fuese a adoptar los requisitos plausibles del capítulo 8 sin modificación, aplicaría todas las disposiciones anteriores a personas que están expuestas a cualquier nivel, así como a personas que están expuestas a niveles más altos. Esto no sólo sería indebidamente costoso, sino que sería imposible de cumplir. Por ejemplo, casi cada persona en casi cada sitio de construcción relacionado con plomo tendría que usar ropa protectora y un respirador, y se le tendría que proveer un examen médico anual incluso si estuviera expuesta solamente a un nivel de plomo en el aire de $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante menos de una hora al día y durante una semana al año. OSHA no cree que esto fuese lo que pretendía el Congreso; ni es lo que pretendía HUD en sus Pautas.

Aunque las Pautas de HUD no discuten un activador específico en el contexto de la protección a los trabajadores, la Introducción a las Pautas declara que dondequiera que la concentración de plomo en una superficie pintada exceda de $1\text{ mg}/\text{cm}^2$, se requiere la reducción. Este nivel se basa en el riesgo que presenta la superficie pintada a los ocupantes del edificio, y la reducción es para su protección. Sólo donde la reducción se requiere ya en las Pautas, la mayoría de las disposiciones del capítulo 8 son activadas por "cualquier exposición potencial". Ya que la reducción se requiere sólo cuando la concentración superficial de la superficie pintada excede de $1\text{ mg}/\text{cm}^2$, este nivel establece en forma efectiva un activador para las disposiciones de protección a los trabajadores.

Sobre la base de lo anterior, se abrieron teóricamente a OSHA varias opciones para decidir el activador básico para la aplicación de la norma y sus disposiciones. La primera opción fue para activar la norma en cualquier exposición potencial, como parece ser el caso en el capítulo 8 de las Pautas. En este caso, los requisitos se activarían en casos en los que se puede demostrar que existe poco riesgo. Cada lugar de trabajo en el que se puede demostrar que existe cualquier cantidad de plomo estaría cubierto, incluso si se pudiera demostrar que las exposiciones son, por ejemplo, a 1 o $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ de plomo en el aire. Un requisito como este no estaría justificado en términos de efectos adversos considerables a la salud, e implicaría costos anuales sin precedentes.

Una opción alterna que seguiría a las Pautas sería activar la norma sobre la base de una concentración de plomo mínima en pinturas o revestimientos de $1\text{ mg}/\text{cm}^3$ en cualquier superficie revestida de material con contenido de plomo. Sin embargo, no hay conexión confiable entre una concentración como esta y riesgo alguno de efectos adversos a la salud. Esta conexión tendría que establecerse relacionando la concentración superficial con una concentración de aire. Donde se ha tratado esto, los resultados fueron tan variables que fueron imposibles de aplicar.

Por ejemplo, al preparar una propuesta para una norma para plomo en la construcción, el estado de California elaboró un modelo matemático con el cual calcularon los niveles de plomo en el aire que surgirían en determinadas situaciones de trabajo específicas como resultado de tener $1\text{ mg}/\text{cm}^3$ de plomo en una superficie pintada. (Borrador de la norma propuesta: Exposición laboral a plomo en operaciones de construcción, 11 de mayo de 1992, Departamento de Servicios de

Salud/Departamento de Relaciones Industriales, estado de California). Los resultados son sumamente variables, dependiendo en parte del método de remoción de la pintura de la superficie. Por ejemplo, en el caso de la raspadura mojada de pintura que contiene 1 mg/cm^2 , se calculó que resultaría un nivel de plomo de $37 \mu\text{g/m}^3$. Sin embargo, se estimó que la raspadura seca de la misma superficie daría por resultado un nivel de exposición de cerca de $371 \mu\text{g/m}^3$. Por tanto, en este caso, si OSHA fuese a seguir el enfoque de las pautas de HUD, podría permitir exposiciones a $371 \mu\text{g/m}^3$ de plomo en el aire, antes de que la norma fuese aplicable. Así, en ausencia de una correlación firme entre la concentración plomo-pintura y los niveles de plomo en el aire, OSHA no tendría idea de qué efectos a la salud se podrían producir por una concentración superficial como esta. Más aún, el activador se aplica sólo a superficies pintadas con plomo. No trata en absoluto con la gama amplia de labores de la industria de la construcción que implican plomo que no se encuentra en la pintura. Como resultado, la incorporación de este activador de las Pautas de HUD en una norma de OSHA no sería apropiada. El Congreso no pretendía tampoco un resultado como este. Por citar el informe de la conferencia una vez más: "Al contar con las pautas de HUD como la base para el reglamento final provisional del Secretario, el Comité espera que los trabajadores de la construcción obtengan los mismos beneficios disponibles para los trabajadores de la industria general bajo la norma de plomo, esto es, un PEL de $50 \mu\text{g/m}^3$ * * *". Así, el Congreso pretendía que OSHA incorporara un PEL de $50 \mu\text{g/m}^3$ en la norma final provisional independientemente de si ese PEL era parte de las Pautas de HUD.

Este enfoque sigue la norma de la industria general para plomo y establece que debe existir un riesgo potencial antes de requerir a un patrono implantar la norma. Según se describe arriba, algunas disposiciones se activarán por el PEL de $50 \mu\text{g/m}^3$, mientras que otras se activarán por el nivel de acción de $30 \mu\text{g/m}^3$. Estos niveles de acción se toman de la norma de plomo de OSHA para la industria general y se basan en datos de efectos a la salud generados para esa norma y, por tanto, tienen un fundamento relacionado a la salud.

Activadores relacionados con la tarea

En respuesta a la orden del Congreso de que OSHA debía modificar las Pautas de HUD en esta norma final provisional, según fuese necesario para adaptarla a las condiciones particulares en la industria de la construcción, OSHA ha añadido una disposición que no está incluida ni en las Pautas de HUD ni en la norma de la industria general. Este enfoque es compatible con el enfoque tomado en las Pautas de HUD. Los niveles de plomo en el aire que activan la norma se determinan mediante una evaluación de la exposición del empleado, que con mucha frecuencia contiene muestreo de aire. Sin embargo, a menudo hay un lapso de tiempo entre la toma de la muestra y el recibo de los resultados. Se sabe que determinadas tareas de construcción producen comúnmente exposiciones que sobrepasan el PEL: a veces muchos órdenes de magnitud por encima del PEL. En esas tareas, los trabajadores podrían estar expuestos a concentraciones altas de plomo en el aire, sin la protección suficiente, durante el periodo comprendido entre el muestreo y el recibo de los resultados. Además, ya que muchas labores de la construcción son de corta duración, los trabajadores podrían completar una labor antes de tenerse los resultados de

monitoreo, y se irían a otra, nuevamente en una situación de exposición alta y todavía sin la protección adecuada en ausencia de resultados de monitoreo.

Para tratar este problema, OSHA ha incluido dentro del texto reglamentario tres listas de tareas cuya realización en presencia de plomo activa las disposiciones de protección básicas antes del monitoreo de plomo en el aire. La primera consiste en tareas que producen comúnmente una proporción considerable de exposiciones superiores al PEL de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pero menores de 10 veces el PEL. La segunda consiste en tareas que producen comúnmente una proporción considerable de exposiciones mayores de 10 veces el PEL ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$), pero menores de 50 veces el PEL ($2500 \mu\text{g}/\text{m}^3$). El tercer conjunto de tareas consiste en las que producen comúnmente una proporción considerable de exposiciones mayores de 50 veces el PEL ($2500 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Para estos tres conjuntos de tareas, se requiere a los patronos proveer protección respiratoria apropiada al nivel de exposición anticipado de la tarea, ropa y equipo de protección, áreas de cambio, servicios de lavado para las manos, adiestramiento y vigilancia médica inicial que consista en muestreo y análisis de sangre. OSHA cree que estas tres disposiciones básicas son esenciales donde los empleados están expuestos a niveles en el aire que son mayores que el PEL. En ausencia de resultados de monitoreo que indiquen lo contrario, se debe dar por sentado que las tareas que producen comúnmente niveles en el aire mayores que el PEL, continúan haciéndolo y, por lo tanto, es necesario requerir estas disposiciones. La única diferencia entre las categorías de tareas que aparecen en las disposiciones se encuentra en el tipo de respiradores que se requiere. Por ejemplo, los que trabajan en chorreo abrasivo necesitan un respirador de rendimiento mucho mayor del que necesitan los que trabajan pintando por rociadura.

Los criterios para la selección de las tareas en cada categoría se basaron en tres fuentes: consejo del Advisory Committee on Construction Safety and Health (ACCSH) Lead Workgroup [Grupo de trabajo para plomo, del Comité Asesor sobre Seguridad y Salud en la Construcción] del Departamento del Trabajo; recomendaciones de la Society for Occupational and Environmental Health (SOEH) [Sociedad para la Salud Ocupacional y Ambiental] en procedimientos de conferencia titulados Protective Work Practices for Lead-Based Paint Abatement [Prácticas de trabajo protectoras para la reducción de pintura con base de plomo]; y datos de exposición limitados provistos a OSHA por una firma contratada para realizar una evaluación de los niveles de exposición a plomo encontrados en la industria de la construcción.

El primer conjunto de tareas, que consiste en las que producen comúnmente exposiciones entre el PEL de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, incluye la demolición manual; la raspadura manual; la limpieza manual por chorro de arena, las aplicaciones de pistolas de calor; la limpieza general; la limpieza de herramientas mecánicas con sistemas de recolección de polvo; y la pintura por rociadura. Esta selección de tareas fue sugerida por el presidente del ACCSH Lead Workgroup. Fue apoyada además por la recomendación de SOEH de que, cuando se realiza estas tareas, se debe usar respiradores de purificación de aire de media máscara (con un factor de protección de 10). Además, la selección de estas tareas se basa en parte en datos de exposición limitados disponibles a OSHA.

Dado que los datos que OSHA ha obtenido indican una amplia gama de niveles de exposición en tareas particulares, y en ocasiones se basan en una cantidad de muestras limitada, OSHA tuvo que considerar los datos en relación con recomendaciones de personas u organizaciones entendidas en la materia. Por ejemplo, en el caso de la pintura por rociadura, los datos disponibles mostraron exposiciones que variaron entre $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ y $460\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sin embargo, la exposición promedio fue $74\mu\text{g}/\text{m}^3$, y se esperaría que un nivel de $101\mu\text{g}/\text{m}^3$ se excediera sólo cinco por ciento del tiempo. Más aún, para esta tarea SOEH recomienda el uso de respiradores con purificación de aire, de presión negativa y de media máscara, esto es, respiradores con un factor de protección de 10. Por lo tanto, la pintura por rociadura parece pertenecer a la categoría de tarea que tiene exposiciones anticipadas entre $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ y $500\mu\text{g}/\text{m}^3$. En general, las otras tareas de esta categoría implican también una probabilidad de exposiciones en esta gama, lo que está apoyado tanto por los datos del contratista como por las recomendaciones de SOEH.

La segunda categoría, de $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ a $2500\mu\text{g}/\text{m}^3$, incluye el uso de mortero con contenido de plomo; quema de plomo; corte de remaches; limpieza de herramientas mecánicas sin sistemas de recolección de polvo; limpieza con abrasivos perecederos secos; y movimiento y remoción de recintos de chorreo abrasivo. Lo que sigue es una discusión de por qué se seleccionó estas tareas para esta gama de exposición y por qué se requiere usar respiradores automáticos para purificación de aire (PAPRs) cuando se realiza las mismas.

La única información que tiene OSHA en cuanto al uso de mortero con contenido de plomo y quema de plomo proviene del informe de su contratista que sugiere niveles de exposición de control para ambas tareas, los cuales son mayores de $600\mu\text{g}/\text{m}^3$, que es más de lo que sería seguro con un respirador con purificación de aire con un factor de protección de 10. ("Niveles de exposición de control" se refiere aquí a niveles que no se esperaría exceder en el 95% por ciento del tiempo en que se monitoreó la actividad.) Con un factor de protección asignado de 25 a 50, dependiendo de qué tipo específico se usa, un PAPR proveerá la protección adecuada en una gama de exposición de 1250 a $2500\mu\text{g}/\text{m}^3$, y parece así ser efectivo para estas aplicaciones.

El corte de remaches se incluye bajo la categoría de SOEH de "Picado y fragmentación con herramientas neumáticas". SOEH recomienda que se use respiradores automáticos para purificación de aire para este grupo de tareas. Dado que respiradores como estos tienen factores de protección mayores de 10, OSHA infiere que SOEH considera que las exposiciones probables para el corte de remaches sean mayores de 10 veces el PEL: mayores de $500\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sin embargo, los datos que reflejan las exposiciones reales para esta tarea no fueron provistos a OSHA por su contratista.

Sin el uso de sistemas de recolección de polvo, el uso de herramientas mecánicas para la rectificación, la limpieza por chorro de arena y la limpieza con cepillo de alambre, puede levantar grandes concentraciones de plomo en el aire. El informe del contratista de OSHA sugiere niveles de exposición de más de $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$. SOEH recomienda el uso de respiradores automáticos para purificación de aire. Así, el colocar esta tarea en la categoría de $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ a $2500\mu\text{g}/\text{m}^3$ es compatible con ambas fuentes.

SOEH identificó como una tarea con exposiciones potencialmente altas la limpieza posterior al chorreo abrasivo, cuando el chorreo implica abrasivos percederos secos, aunque esta tarea no se caracteriza por datos de exposición disponibles para OSHA. SOEH recomienda, por consiguiente, respiradores automáticos para purificación de aire como la protección respiratoria mínima. OSHA ha hecho la clasificación de acuerdo con esto.

Además de las concentraciones altas de plomo en el aire producidas por las operaciones de chorreo abrasivo, a los recintos dentro de los cuales se hace el trabajo les queda una acumulación considerable de plomo cuando se completa el chorreo. Por lo tanto, el movimiento y la remoción de estos recintos puede crear en sí mismos altas concentraciones de plomo en el aire, aunque no en la misma medida que el chorreo. Los datos disponibles del contratista muestran un nivel de exposición de control para esta operación, que se encuentra entre 1100 y 1200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sobre esta base, OSHA ha incluido el movimiento y la remoción de recintos de chorreo abrasivo en la categoría en la que se puede esperar comúnmente exposiciones entre 500 y 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La categoría final que requiere protección provisional antes de recibir evaluación de exposición, abarca tareas asociadas comúnmente con exposiciones a plomo en el aire mayores de 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 veces el PEL). Esta categoría incluye el chorreo abrasivo así como el soldeo, el corte y la soldadura con soplete en estructuras de acero. En el caso del chorreo abrasivo, la posibilidad de exposiciones extremadamente altas es bien conocida y está bien documentada por los datos que muestran niveles de exposición de control entre 20,000 y 40,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En compatibilidad con estos números, SOEH recomienda el uso de equipo de respiración con suministro de aire.

Los datos obtenidos por el contratista de OSHA en cuanto al soldeo, el corte y la soldadura con soplete muestran que los niveles de exposición de control varían de 970 a cerca de 1560 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dependiendo de la operación específica implicada. Estos niveles no parecerían calificar estas tareas para la categoría de exposición de más de 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sin embargo, los números representan estimados de un margen muy amplio de puntos de datos, y proveen así un grado alto de incertidumbre. Los datos muestran que las exposiciones reales pueden alcanzar 2,500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y sobre la base de la recomendación de SOEH, OSHA ha elegido ser conservadora y ha asignado estas tareas a su categoría de riesgo más alta con respecto a la protección provisional requerida.

OSHA cree que ha tomado un enfoque bien razonado para identificar tareas en las categorías anteriores, dada la cantidad limitada de datos disponibles de la firma al momento de la promulgación de esta norma. Debido a que la protección provisional de los trabajadores en estas tareas es muy importante, el enfoque ha sido conservador. Si la Agencia ha errado en la selección de estas tareas, ha errado conforme a la autorización del Tribunal Supremo de los Estados Unidos del lado de la sobreprotección (*IUD vs. API*, 448 U.S. 601 (1980)). En cualquier caso, una vez se reciben los resultados de monitoreo, si muestran que los niveles de plomo en el aire son más bajos de lo supuesto, el nivel de protección supuesto ya no necesita proveerse. OSHA tiene la intención de estudiar este punto en forma comprensiva en una reglamentación venidera para una regla final permanente para exposiciones a plomo en la industria de la construcción.

Vigilancia médica

Uno de los conjuntos de disposiciones más importantes de cualquier norma para una sustancia específica es el de la vigilancia médica. La vigilancia médica viene particularmente al caso para las exposiciones a plomo porque, en la medición de niveles de plomo en la sangre, hay un indicador verdadero de riesgo a la salud y, en el caso de niveles de plomo altos en la sangre, hay un curso de acción para tratar el riesgo. Las disposiciones de vigilancia médica de las Pautas de HUD son esencialmente las mismas de la norma de OSHA para la industria general. La diferencia esencial se encuentra en las condiciones bajo las cuales se debe implantar las disposiciones. Las disposiciones de vigilancia médica de esta norma final provisional son, en muchos aspectos, similares a las de las Pautas de HUD y la norma de plomo de OSHA para la industria general.

Las Pautas, en el capítulo 8, parecen requerir vigilancia médica completa siempre que cualquier empleado que trabaje en la reducción de pintura de plomo esté expuesto potencialmente a cualquier concentración de plomo. Esto coloca efectivamente a todos los trabajadores cubiertos por las Pautas bajo la vigilancia médica. Si este requisito se usara en la norma final provisional, se aplicaría a los más de 900,000 trabajadores que pudieran tener algún contacto con plomo, no importa cuán pequeña sea la exposición. Sin embargo, los datos disponibles limitados indican que la mayoría de las exposiciones en muchos sectores sumamente poblados de la industria se encuentran muy por debajo del nivel de acción de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de la norma de la industria general, y los niveles de plomo en la sangre de estos empleados están casi siempre por debajo de cualquier nivel que, sobre la base de los análisis de efectos sobre la salud que acompaña la norma de plomo de OSHA para la industria general, requerirían acción médica. Por ejemplo, los datos de exposición recopilados por NIOSH durante el Demonstration Project for HUD Lead-based Paint Abatement (The HUD Lead-Based Paint Abatement Demonstration (FHA), U.S. Department of Housing and Urban Development, agosto de 1991), revelaron que, en los casos en los que la concentración superficial excedió de $1 \text{ mg}/\text{cm}^2$, "más del 80% de los números combinados de todas las muestras de aire, tanto personales como del área, mostraron niveles de plomo aerosuspendido por debajo de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ". Por lo tanto, en una cantidad de casos muy grande, la vigilancia médica completa no serviría a propósito alguno y conllevaría costos muy considerables. En estas condiciones, se puede obtener el mismo grado de protección real para el trabajador, sin los requisitos idénticos de las Pautas.

Las disposiciones de vigilancia médica de la norma de OSHA para la industria general se activan inicialmente por los niveles de exposición a plomo en el aire. Ya que es el nivel de plomo en el aire lo que viene al caso, no la industria en la que se está expuesto, los activadores específicos de plomo en el aire en la industria de la construcción deberían ser los mismos que los de la industria general. Así, la vigilancia médica en la norma final provisional se activa por los mismos niveles de exposición que se encuentran en la norma para la industria general.

Sin embargo, hay dos modificaciones a este programa. Como se discutiera arriba, en las tres categorías de tareas de exposición alta, el muestreo y el análisis de sangre se activan por la realización de las tareas específicas cuando hay plomo implicado. Además, el patrono debe

proveer una prueba de sangre a cada trabajador que estará expuesto a un nivel de plomo en el aire mayor del nivel de acción de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque sea sólo durante un solo día en cualquier periodo de 12 meses consecutivos. La razón en relación con la construcción para la prueba de sangre relacionada con las categorías de tareas con exposición alta se ha discutido antes. La razón para el monitoreo de sangre para los trabajadores expuestos a concentraciones mayores que el nivel de acción, aunque sea por un solo día, surge también de las peculiaridades de la industria de la construcción en la que las labores son con frecuencia de corto plazo, los cambios de personal son rápidos y los niveles de exposición varían. OSHA cree que es importante que las exposiciones de duración de hasta 30 días no se descuiden ya que exposiciones como estas en algunas aplicaciones serán muy altas. Un trabajador expuesto a niveles altos durante sólo unos días puede incurrir todavía en una carga de plomo grande en su sangre y, si eso sucede, es importante seguir la pista de los niveles.

En vista del hecho de que los trabajadores que necesitan vigilancia médica, sobre la base de los niveles de plomo en el aire establecidos en la reglamentación para la norma de la industria general, en tareas de exposición alta, y en exposiciones de corta duración sobre el nivel de acción, reciben la vigilancia médica, las disposiciones de vigilancia médica de la norma final provisional ofrecen más protección que la norma de OSHA para la industria general y tanta protección como las Pautas.

Evaluación de exposición

Las Pautas de HUD no requieren monitoreo inicial. Sin embargo, sí requieren que se haga una determinación inicial "para determinar si los empleados están expuestos potencialmente a plomo. La meta es establecer el nivel de exposición esperado". Las Pautas continúan diciendo: "Las indicaciones de posible sobrexposición a plomo, como son las querellas de salud de los empleados, antes de la experiencia de la reducción, y la remoción prolongada o intensa de pintura con base de plomo, deberían conducir a un monitoreo inicial del lugar de trabajo". Los resultados del monitoreo se deben usar para determinar la frecuencia de monitoreos adicionales, y para seleccionar dispositivos respiratorios apropiados y determinar la necesidad de controles de ingeniería. Sin embargo, al usar los resultados del monitoreo para los propósitos anteriores, las Pautas refieren al PEL de la norma de OSHA para la industria general y la tabla de selección de respiradores que se usa para seleccionar un respirador que mantenga las exposiciones por debajo del PEL. Las Pautas permiten la consideración de factores objetivos antes de necesitarse realizar el monitoreo inicial. Así, cada lugar de trabajo que tiene exposiciones muy bajas no necesita hacer monitoreos donde no sirve a propósito alguno en la identificación de exposiciones excesivas. Sin embargo, si se hace el monitoreo, las Pautas recomiendan que se debe seguir los procedimientos de la norma de industria general.

La norma final provisional es en efecto muy similar a las Pautas. Como primer paso, requiere una determinación inicial que puede ser una evaluación objetiva de la exposición, sobre la base de datos específicos o de monitoreos previos, o de experiencia pasada en lugares de trabajo idénticos. Sin embargo, una vez más, los requisitos para las tareas de exposición alta son levemente más

rigurosos. Para que cualesquier datos diferentes de los del monitoreo inicial sean aceptables, se deben basar en monitoreos específicos y documentados, realizados durante operaciones de trabajo llevadas a cabo en condiciones en el lugar de trabajo que se asemejen muy de cerca a los procesos, el tipo de material, los métodos de control, las prácticas de trabajo y las condiciones ambientales usadas y prevalecientes en las operaciones corrientes del patrono. Igualmente, los métodos de muestreo y analíticos usados para obtener los datos deben satisfacer los niveles de precisión y de confianza especificados en la norma.

Los requisitos de monitoreo restantes son los mismos de la norma de la industria general y los mismos de las Pautas para situaciones en las que se realiza monitoreo.

En balance, los requisitos de evaluación de exposición para la norma final provisional son más específicos y algo más rigurosos que los de las Pautas.

Ropa protectora y protección respiratoria

La ropa protectora y los respiradores se requieren en las Pautas siempre que hay potencial de exposición presente. Como se discutiera antes en este párrafo, esta disposición, según se ve, colocaría a cada trabajador en un respirador y en ropa protectora independientemente de la medida de la exposición. Cuando se aplica a través del espectro completo de las operaciones de la construcción, la carga total de esta disposición sería extremadamente alta y difícil de justificar. En particular, sería difícil justificar, en el terreno de la salud, el requerir respiradores y equipo de protección personal en el 80% de todos los casos en los que NIOSH encontró que las exposiciones a plomo en el aire eran menores de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$. Un requisito como este conllevaría así una carga significativa para los patronos y los empleados, sin beneficio demostrado alguno. Por estas razones, y porque no hay razón para creer que la relación entre los riesgos a la salud en la industria de la construcción y los niveles de plomo en el aire sea diferente de la relación en la industria general, las disposiciones para la ropa protectora y la protección respiratoria en esta norma final provisional se activan por el PEL, como en la norma para la industria general.

Las disposiciones verdaderas que cubren el uso y la selección de respiradores en las Pautas son las mismas que las de la norma de la industria general. Sin embargo, la norma final provisional tiene una diferencia importante. La tabla de selección de respiradores de la norma de la industria general se basó en información con fecha de 1978 y no contenía referencias específicas a la construcción, particularmente el chorreo abrasivo. La tabla de selección en la norma final provisional ha aumentado los tipos de respiradores permitidos bajo las distintas categorías de exposición, incluyendo los permitidos únicamente para el chorreo abrasivo, y añadió otra categoría de nivel de exposición ($1250\mu\text{g}/\text{m}^3$) para proveer mayor flexibilidad en la selección y una probabilidad mayor de un ajuste adecuado. La tabla se ha tomado de la última versión del NIOSH Respirator Decision Logic, que ha sido una referencia estándar desde su publicación. Por lo tanto, en términos de la selección de respiradores la regla final provisional es más apropiada y ofrece más protección que las Pautas de HUD.

Información y adiestramiento

En cuanto a la información y el adiestramiento de los empleados, las Pautas requieren adiestramiento comprensivo para cada cual que pueda estar expuesto potencialmente a plomo. Como se discutiera previamente, esta disposición, aplicada a toda la fuerza de trabajo de la construcción, abarcaría una gran cantidad de trabajadores que confrontan sólo exposición mínima. La norma de OSHA para la industria general requiere adiestramiento comprensivo sólo para los trabajadores que están expuestos a un nivel mayor del nivel de acción. La norma final provisional tiene la misma disposición para el adiestramiento comprensivo; sin embargo, se incluye también otras disposiciones de adiestramiento. Primero, la norma de comunicación de riesgo (29 CFR 1926.59) requiere que todos los empleados, independientemente de la exposición, reciban adiestramiento en cuanto a cualesquier materiales peligrosos, incluyendo el plomo, a los que puedan estar expuestos en su sitio de trabajo. La norma final provisional incorpora específicamente este requisito por referencia. Segundo, se requiere que todos los empleados de la construcción pasen por un adiestramiento a propósito con todos los riesgos de salud y seguridad del lugar de trabajo, mediante la Safety Training and Education Standard (29 CFR 1926.21) que la norma final provisional incorpora también por referencia. Además, para las tareas listadas como susceptibles de encontrar niveles de exposición altos, se requiere automáticamente adiestramiento en el uso de respiradores, hasta que los resultados de monitoreo demuestren que las exposiciones no alcanzarán el nivel en el cual es necesaria la protección respiratoria.

En vista de lo anterior, OSHA cree que la norma final provisional requiere adiestramiento que ofrezca tanta protección como la provista en las Pautas de HUD.

III. Resumen y explicación de la norma

Como se discutiera antes, OSHA cree que el propósito de la orden del Congreso, en un grado considerable, fue la promulgación de una norma final provisional que proveyera a los trabajadores expuestos a plomo en la construcción un nivel de protección equivalente al provisto a otros trabajadores que manejan plomo bajo la norma de OSHA para la industria general. Con ese fin, la norma final provisional para la construcción incorpora muchas disposiciones según se exponen en la norma de la industria general. Aunque algunas disposiciones que se han pasado de la norma de la industria general a la regla provisional no se adoptaron palabra por palabra, el propósito reglamentario de las disposiciones en las reglas es compatible. Así, la discusión y las justificaciones expuestas en el preámbulo y los suplementos a la norma de la industria general (43 FR 52985) son aplicables al "Resumen y explicación" en esta regla final provisional. Las disposiciones provenientes de la norma de la industria general e incorporadas en la norma final provisional incluyen los párrafos siguientes de esta regla : (b) Definiciones; (c)(1),(2),(3), Límite de exposición permisible; (d)(1),(3),(4),(5),(6),(7),(8), Evaluación de exposición; (e)(2)(i)-(iv),(4) Métodos de cumplimiento; (f)(1)(i)-(iv),(2),(3),(4), Protección respiratoria; (g)(1),(2), Ropa y equipo de trabajo de protección; (h)(1),(2),(3),(4), Orden y limpieza; (i)(1),(2), Servicios y prácticas de higiene; (j)(1)(ii)-(iv),(2)(i)(B)-(C),(ii)-(iv),(3),(4), Vigilancia médica; (k)(1)(ii)-(v),(2), Protección por remoción médica; (l)(1)(ii)-(iii),(2),(3), Información y adiestramiento;

(m)(1),(2), Rótulos; (n)(1),(2),(3),(5),(6), Archivo de datos; y (o)(1),(2), Observación de monitoreo.

A. Párrafo (a) de alcance y aplicación

Esta norma final provisional de plomo para la industria de la construcción se aplica a toda la exposición laboral a plomo en todo trabajo de construcción en el que esté presente el plomo, en cualquier cantidad, en un contexto relacionado con el trabajo. La exposición de los empleados al medio ambiente que pueda contener pequeñas concentraciones de plomo no relacionadas a la labor, no está sujeta a esta norma; sin embargo, donde el origen del plomo está relacionado con el empleo, toda la exposición a plomo está cubierta por la norma. Las formas de plomo a las que se aplica esta norma de construcción se definen para incluir el plomo metálico, todos los compuestos de plomo inorgánicos y todos los jabones de plomo orgánicos.

El trabajo de construcción se define como trabajo que implica construcción, alteración o reparación, o todas estas, incluyendo la pintura y la decoración. Este trabajo incluye los siguientes, sin limitarse a éstos: la demolición o la recuperación de estructuras en las que hay presencia de plomo o materiales que contienen plomo; la remoción o la encapsulación de materiales que contienen plomo; la construcción, alteración, reparación o renovación de estructuras, subcapas, o partes de las mismas, que contienen plomo o materiales que contienen plomo; la instalación de productos que contienen plomo; la limpieza de emergencia por contaminación con plomo; el transporte, desecho, almacenaje o la contención de plomo o materiales que contienen plomo en el sitio o la ubicación donde se realizan las actividades de construcción; y las operaciones de mantenimiento asociadas con las actividades de construcción descritas arriba. Todo trabajo de construcción excluido de la cobertura de la norma de la industria general, sección 1910.1025(a)(2), está cubierto por esta regla final provisional. OSHA pretende que no haya brechas ni coberturas dobles entre las dos normas.

Se debe reconocer que aunque esta norma se puede aplicar a un patrono o lugar de trabajo particular, casi todas las obligaciones en la norma se activan por determinados niveles mínimos de exposición a plomo. Por ejemplo, se requiere que el patrono provea requisitos para el monitoreo de exposición periódico y la vigilancia médica sólo si los empleados están expuestos a plomo aerotransportado en exceso del nivel de acción. A los patronos cuyos empleados están expuestos a una concentración menor que este nivel, no se requiere cumplir con las mayoría de las disposiciones de la norma. Esta distinción se hace para diferenciar entre operaciones de trabajo peligrosas y relativamente no-peligrosas, y para imponer obligaciones proporcionadas al grado de riesgo presente.

B. Definiciones: párrafo (b)

Los términos "*nivel de acción*", "*Secretario auxiliar*", "*Director*" y "*plomo*" en esta norma final se definen según se promulgaron en el 29 CFR 1910.1025.

"Nivel de acción" se define como una concentración de plomo aerotransportado de $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ de aire calculado como promedio tiempo-ponderado de 8 horas. Varias disposiciones de la norma, tales como las de monitoreo de exposición periódico, monitoreo biológico y adiestramiento inicial y anual de los empleados, se activan siempre que las medidas de exposición alcanzan el nivel de acción o lo exceden. Para los empleados expuestos a plomo en el nivel de acción o a una concentración mayor, durante más de 30 días por año, se requiere también a los patronos proveer un programa de vigilancia médica continuo. La experiencia pasada con el concepto de nivel de acción en otras normas de OSHA ha demostrado su utilidad para los patronos como medio objetivo de determinar si se requiere actividades de cumplimiento, y aliviarlos así de la mayoría de las obligaciones de cumplimiento donde las exposiciones se mantienen por debajo del nivel de acción.

Los niveles de acción son importantes porque su uso permite a los patronos concentrar sus recursos en los empleados y las condiciones del lugar de trabajo que tienen potencias de exposiciones a plomo altas. Así, el nivel de acción de la norma provisional provee el medio más costo-efectivo de protección a los empleados. El nivel de acción provee un mecanismo para adaptar determinados requisitos de la norma a un nivel mínimo de exposición a plomo de los empleados que confrontan la exposición a ese nivel o a uno mayor. El uso del nivel de acción para activar distintas disposiciones de la norma de plomo es compatible con otras normas de salud finales de OSHA (por ejemplo, la norma de plomo para la industria general, así como la de asbesto, 51 FR 22612, del 20 de junio de 1986; benceno, 52 FR 34460, 11 de septiembre de 1987; formaldehído, 52 FR 4668, 4 de diciembre de 1987; decisión sobre óxido de etileno (796 F .2d 1479 (Circuito del DC, 1986), y *Public Citizen Health Research Group vs. Tyson*, 796 F .2D 1479 (Circuito de DC, 1986), y acrilonitrilo, 43 FR 45809, 3 de octubre de 1978).

Esta compatibilidad considerable provee compatibilidad y continuidad administrativas a los patronos para el desarrollo y la implantación de estrategias de cumplimiento para esta norma y otras normas de salud aplicables de OSHA en sitios de trabajo individuales. Además, se ha hallado que el uso de un nivel de acción anima a los patronos, donde es factible, a reducir los niveles de exposición a plomo a menos del nivel de acción para evitar la adición de costos del cumplimiento requerido con las disposiciones activadas por el nivel de acción.

Una definición de "*persona competente*" se incluye en este párrafo. El párrafo (e)(2)(iii) de la norma establece ampliamente los deberes de la "persona competente". Los deberes y la definición de la "persona competente" bajo esta norma son esencialmente idénticos a los ya prescritos para el trabajo en la construcción en el 29 CFR 1926.20 y 29 CFR 1926.32, respectivamente, y se incluyen en esta sección para asegurar principalmente que los patronos conocen estos requisitos existentes. Así, no se impone ninguna carga nueva mediante las disposiciones de la "persona competente" en esta sección. El término "persona competente" significa una persona que es capaz de identificar riesgos y tiene autorización para tomar medidas correctivas para eliminarlos. Los programas de cumplimiento que se requiere que desarrollen los patronos bajo el párrafo (e) de esta sección deben hacer provisión para que la "persona competente" haga inspecciones de los sitios de trabajo, los materiales y el equipo, de modo que cumpla con los deberes de la persona competente establecidos en la definición.

C. Límite de exposición permisible: párrafo (c)

Se requiere que el patrono asegure que ningún empleado esté expuesto a plomo en concentraciones que excedan del PEL de cincuenta microgramos de plomo por metro cúbico de aire ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). El PEL adoptado en esta regla provisional es el mismo que el PEL dispuesto por la norma de plomo de OSHA para la industria general (29 CFR 1910.1025). Esto está de acuerdo con la intención del Congreso, según lo expresado en el historial legislativo de la Ley de 1992.

El PEL es un promedio ponderado en ocho horas de exposición durante cualquier día de trabajo. Si se está usando protección respiratoria en forma permisible para cumplir con este límite y si se satisface todos los requisitos relacionados con la selección, el ajuste y el mantenimiento de los respiradores, el empleado necesita usar el respirador sólo durante un periodo de tiempo que, cuando se promedia con los periodos de tiempo en que el respirador no se está usando, dará por resultado una exposición TWA al PEL o a menos del mismo. Con este propósito, se puede considerar que el nivel de exposición del empleado cuando se usa un respirador es la concentración aerosuspendida, independientemente del respirador, dividida entre el factor de protección del respirador. Por ejemplo, si un empleado está expuesto a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 8 horas sin un respirador, tendría que usar un respirador con un factor de protección de 10 durante cerca de 4.4 horas, o con un factor de protección de 50 durante cerca de 4.1 horas, para cumplir con el PEL.

Por supuesto, se puede seleccionar una clase de respirador que ofrezca más protección que la requerida por el párrafo (f) y, si se selecciona, reduciría la cantidad de tiempo en que se necesitaría usar un respirador.

OSHA reconoce que los turnos de trabajo pueden extenderse a un periodo mayor del periodo regular de 8 horas como resultado de horas extraordinarias u otras alteraciones del programa de trabajo. Esta extensión del tiempo de trabajo extiende también el tiempo durante el cual el empleado está expuesto. Los efectos de esta exposición adicional deben considerarse para llegar al nivel de exposición permisible. Con el fin de calcular este nivel, se ha presumido que la relación de la concentración y la extensión de tiempo de exposición es lineal. A medida que aumenta el tiempo de exposición, el factor de concentración multiplicado por el tiempo ($C \times T$) debe permanecer constante. Como resultado, se cree que al no exceder la exposición admisible total del promedio tiempo-ponderado de 8 horas ($8 \text{ horas} \times 50 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 400$), se conserva una seguridad razonable de mantener un nivel de exposición seguro.

La norma final provisional contiene una fórmula por la cual se puede hacer ajustes al límite de exposición permisible por concepto de horas extraordinarias. Por ejemplo, si un empleado está expuesto a plomo durante 10 horas, el límite permisible como un promedio de 10 horas sería $400/10$ o $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta es la misma fórmula usada en la Norma de plomo para la industria general para calcular el nivel de exposición admisible para los empleados que trabajan más de 8 horas en labores expuestas a plomo.

D. Evaluación de exposición: párrafo (d)

A cada patrono que tiene un lugar de trabajo o una operación de trabajo cubierta por esta norma se requiere determinar si algún empleado puede estar expuesto a plomo al nivel de acción de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas o a una concentración mayor que el nivel de acción. Esta determinación inicial no necesita basarse exclusivamente en el monitoreo de exposición del empleado. Donde el patrono tiene datos objetivos que demuestran que bajo cualesquier condiciones de uso esperadas, un producto en particular o material que contiene plomo o un proceso, una operación o una actividad específica que implica plomo, no puede causar una exposición del empleado a plomo en el nivel de acción o a un nivel mayor, durante el proceso, uso o manejo, el patrono puede confiar en esos datos en lugar de implantar un monitoreo inicial. El patrono debe establecer y conservar un registro que documente la naturaleza y la pertinencia de los datos objetivos (ver párrafo (n)(4)). Según se discute en otra parte en este preámbulo, determinadas tareas específicas se tratan en forma diferente.

Donde los patronos no disponen de datos objetivos como los que se describen arriba, los patronos deben monitorear las exposiciones de los empleados, con excepción de como se observa abajo, y las determinaciones iniciales de base acerca de los resultados de monitoreo de exposición de los empleados, y cualesquiera de las consideraciones pertinentes siguientes: cualesquier información, observaciones o cálculos que indicaran exposición de los empleados a plomo; cualesquier mediciones previas de plomo aerosuspendido; y cualesquier quejas de los empleados acerca de síntomas que se puedan atribuir a la exposición a plomo.

Las mediciones históricas de plomo aerosuspendido se pueden usar para satisfacer el requisito de evaluación inicial de exposición si se satisfacen todos los requisitos del (d)(3)(iii). OSHA ha incluido esta disposición para permitir a los patronos que han estado llevando a cabo monitoreos de exposición pertinentes en sitios de construcción para usar esos datos para labores de construcción actuales que son esencialmente similares a labores previas para las cuales se llevó a cabo monitoreo.

Sin embargo, estos datos de monitoreo deben haberse obtenido de proyectos llevados a cabo por el patrono en el término de los 12 meses anteriores en condiciones que, en todos los aspectos pertinentes y significativos, sean esencialmente las mismas del proyecto actual. Estas condiciones incluyen lo siguiente:

- (1) Los datos sobre los cuales se basan las evaluaciones de exposición son científicamente adecuados y se recopilan usando métodos que son lo suficientemente exactos y precisos.
- (2) Los procesos y las prácticas de trabajo en uso cuando se obtuvieron los datos históricos son esencialmente los mismos que los que se va a usar durante la labor para la cual no se realizará el monitoreo inicial.

(3) Las características del material con contenido de plomo que se manejaba cuando se obtuvieron los datos históricos son esencialmente las mismas que las de la labor para la cual no se realizará el monitoreo inicial.

(4) Las condiciones ambientales prevalecientes cuando se obtuvieron los datos históricos son esencialmente las mismas de la labor para la cual no se realizará monitoreo inicial.

OSHA cree que si un patrono tiene datos de monitoreo previos que satisfacen todas estas condiciones, se puede suponer razonablemente que estos datos son representativos de las exposiciones de los empleados que se encontrarán en un sitio de construcción nuevo. El patrono debe elaborar y conservar un registro de la pertinencia de los datos de exposición previos si se usan para la evaluación de exposición inicial. Estas disposiciones se explican en el párrafo (d)(3)(iii) de esta sección.

El requisito del monitoreo inicial requiere sólo el monitoreo de una muestra representativa de los empleados de los que se piensa que pueden tener los niveles de exposición más altos. Si estas mediciones indican que las exposiciones están por debajo del nivel de acción, no se requiere monitoreos adicionales excepto donde el proceso subsiguiente o cambios en el control activarían una redeterminación conforme al párrafo (d)(8) debido a una exposición adicional de los empleados. Si se determina que algún empleado se encuentra en el nivel de acción o en una concentración mayor, entonces se requiere un monitoreo representativo a escala completa para todo empleado expuesto, según se explica en el párrafo (d)(4) de esta sección. Sin embargo, bajo el párrafo (d)(4)(ii), los datos históricos de monitoreo de exposición, que se permite usar para determinar si las exposiciones están o por encima o por debajo del nivel de acción, según se discute arriba, se pueden usar también para satisfacer la determinación del nivel de exposición al que estarán sujetos los empleados a una concentración mayor del nivel de acción.

Al llevar a cabo el monitoreo de las exposiciones de los empleados bajo el párrafo (d)(4), la norma no requiere que se mida cada nivel de exposición individual del empleado. En establecimientos que tienen más de una operación de trabajo que implica el uso de plomo, para que el monitoreo sea significativo, se debe realizar para cada tipo de exposición de los empleados dentro de cada operación. Por supuesto, se permite a un patrono tomar mediciones de exposición individuales de cada uno de sus empleados. El monitoreo representativo establece meramente el mínimo que debe satisfacer el patrono.

Todo monitoreo de exposición realizado conforme a esta sección debe consistir en muestras de zona de respiración personales que sean representativas del monitoreo regular del empleado de la exposición diaria a plomo durante un turno completo y el cual debe consistir en, por lo menos, una muestra para cada clasificación de labor en cada área de trabajo, sea para cada turno o para el turno con el nivel de exposición más alto. Los datos de exposición se pueden recopilar durante un solo turno únicamente si las actividades en los otros turnos son esencialmente las mismas que las de ese turno.

Los propósitos a los que sirve el muestreo de aire de las exposiciones de los empleados incluyen: la determinación de la extensión de la exposición en el sitio de trabajo; la prevención de sobrexposición de los empleados; la identificación de las fuentes de exposición a plomo; la recopilación de datos de exposición de modo que el patrono pueda seleccionar los métodos de control apropiados que se va a usar; y la evaluación de la efectividad de los controles seleccionados. El monitoreo permite además a los patronos notificar a los empleados acerca de sus niveles de exposición, según lo requiere la sección 8(c)(3) de la Ley.

El monitoreo periódico requerido provee al patrono la seguridad de que los empleados no están sufriendo exposiciones altas que puedan requerir el uso de controles adicionales. Además el monitoreo periódico recuerda a los empleados y los patronos la continua necesidad de protección contra los riesgos asociados con la exposición a plomo.

La recopilación de datos de monitoreo de exposición permite también informar a un médico examinador acerca de la existencia y la extensión de fuentes potenciales de enfermedades laborales.

Los resultados del monitoreo inicial y periódico determinan si se requiere un monitoreo subsiguiente. El monitoreo de exposición es importante no sólo para determinar el nivel de plomo al cual los empleados están expuestos y la frecuencia a la cual se debe monitorear a los empleados, sino también para determinar si se necesita implantar otras disposiciones de protección de la norma.

Donde se requiere monitoreo de exposición bajo esta norma, se debe tomar muestras dentro de la zona de respiración del empleado (esto es, muestras personales) y éstas deben reflejar la exposición del empleado, independientemente del uso de respiradores, a concentraciones de plomo aerosuspendidas durante un periodo de ocho horas. Una descripción completa de la "zona de respiración" se provee en el OSHA Instruction CPL 2-2.20B, CH-1, 13 de noviembre de 1990, Directory of Technical Support. Básicamente, éste abarca un área de muestreo tan cercana como sea práctico a la nariz y la boca del empleado.

Si la determinación inicial revela que la exposición del empleado está por encima del PEL, el patrono debe realizar un monitoreo por lo menos cada trimestre. El patrono debe continuar monitoreando con la frecuencia requerida hasta que por lo menos dos mediciones consecutivas, tomadas con por lo menos 7 días de separación, estén en el PEL o por debajo de éste, pero en el nivel de acción o por encima de éste, en cuyo momento el patrono deberá repetir el monitoreo por lo menos cada 6 meses.

Dentro de un plazo de 5 días después de completada la evaluación de exposición, se requiere al patrono notificar por escrito a cada empleado acerca de los resultados que representan esa exposición de los empleados. Siempre que los resultados indiquen que la exposición representativa de los empleados, independientemente de los respiradores, está en el PEL o por encima del mismo, el patrono deberá incluir en el aviso escrito una declaración de que la exposición de los

empleados estaba en ese nivel o en uno superior, y una descripción de la medida correctiva tomada o que se va a tomar para reducir la exposición a un nivel inferior. La sección 8 (c)(3) de la Ley requiere que se notifique a los empleados acerca de los resultados de monitoreo que revelan exposiciones excesivas a sustancias tóxicas, y requiere que los patronos notifiquen también a los empleados afectados acerca de las medidas correctivas que se tomarán para reducir las exposiciones.

Cuando se requiere monitoreo bajo esta norma, el patrono tiene que usar un método de monitoreo y análisis que tenga una exactitud (a un nivel de confianza de 95%) de no menos de más o menos 25 por ciento para concentraciones de plomo aerosuspendidas equivalentes a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o mayores que ésta. Este requisito de exactitud es compatible con el criterio establecido más recientemente bajo el NIOSH/OSHA Standards Completion Program con respecto al monitoreo y los análisis de concentraciones a plomo aerosuspendido.

Como se discutiera antes, OSHA sabe que en muchos casos en la industria de la construcción no se completará la evaluación de exposición requerida bajo esta norma hasta luego de haber comenzado las operaciones con plomo o incluso después de haber terminado (esto es, el monitoreo de exposición usualmente se debe llevar a cabo durante la realización verdadera de la actividad con plomo, para que sea representativo). Así, los empleados que realizan determinadas tareas que generarán plomo aerosuspendido debido a la presencia de plomo en la pintura o en otros materiales con los que se trabaja, podrían estar expuestos sin protección a alguna concentración de plomo desconocida y potencialmente alta, dependiendo del resultado de la evaluación de exposición. El Lead Workgroup del Advisory Committee on Construction Safety and Health (ACCSH) del Departamento del Trabajo, que fue consultado por OSHA en la elaboración de esta norma, expresó preocupación a la Agencia en cuanto a este punto. El Workgroup del ACCSH, compuesto por representantes de la fuerza obrera, la industria, el gobierno estatal y el público, recomendó que a los empleados que realizan actividades reconocidas como potencialmente productoras de exposición a plomo en exceso del PEL, se les debía proveer algún grado de protección provisional, dependiendo de la terminación de las evaluaciones de exposición. La Agencia concuerda con el Workgroup del ACCSH en que la necesidad de protección provisional a los empleados se debe considerar necesaria para determinadas tareas hasta que se demuestre otra cosa. El Workgroup indicó que las medidas de protección provisional mínimas, dependiendo de la terminación de la evaluación de exposición, deberían incluir la provisión de respiradores, ropa y equipo de protección, servicios de higiene, adiestramiento y monitoreo biológico.

La lista de tareas y operaciones relacionadas con plomo elaborada por OSHA se basa en datos de exposición y recomendaciones disponibles de SOEH y el Workgroup, y están agrupadas por el grado supuesto de sobreexposición a plomo y, por lo tanto, se diferencian por el tipo de respirador que se va a proveer. Un grupo de tareas y operaciones presume exposiciones de los empleados a concentraciones mayores que el PEL, pero no tan altas como para requerir que el patrono provea al empleado algo más que el respirador admisible de menor protección (por ejemplo, un respirador con un factor de protección de 10). El segundo grupo de tareas presume una exposición de los empleados a más de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y requiere al patrono proveer al empleado un respirador con un

factor de protección de por lo menos 25. El tercer grupo de tareas presume exposiciones a plomo sumamente altas (en exceso de $2500\mu\text{g}/\text{m}^3$) y, por lo tanto, requiere al patrono proveer al empleado un respirador permitido por la norma para uso durante la condición de exposición (por ejemplo, un respirador con un factor de protección de más de 50).

Las tareas para las que se identifica una necesidad de protección provisional al trabajador se describen brevemente abajo.

Chorro abrasivo: remueve escamas, pintura y sucio de superficies, antes de volver a pintar; los medios abrasivos incluyen arena, limaduras de acero, partículas de acero, óxido de aluminio, "Black Beauty" (escoria de calderas procesada, y otros).

Soldeo, corte y soldadura con soplete en estructuras de acero: Implica el proceso de calentar acero recubierto hasta su temperatura de fusión usando típicamente un soplete oxiacetilénico o un soldador por arco.

Soldadura con soplete en plomo: Implica el derretimiento o la fusión de plomo o aleaciones de plomo a otro objeto de plomo.

Raspadura y limpieza por chorro de arena por métodos manuales: Asociados con la remoción de pintura de plomo, e implica la aplicación de herramientas manuales de raspado o limpieza por chorro de arena a la superficie pintada que contiene plomo.

Demolición manual de estructuras: Implica la remoción de paredes (argamasa, yeso) o componentes de edificios recubiertos con pintura con base de plomo, con un marrón o una herramienta similar.

Aplicación con pistola de calor: Implica el uso de una pistola de calor que produce una corriente de aire caliente que se dirige a superficies para derretir pintura de plomo que se raspa subsiguientemente.

Uso de mortero con contenido de plomo: Usado típicamente en tanques de ácido a alta presión revestidos con baldosa especializada o ladrillo de plomo sostenidos en su lugar con mortero o lechada que contiene plomo; estos forros de tanques requieren periódicamente repintura, reparaciones o nuevo revestimiento que implican mortero con contenido de plomo.

Movimiento y remoción de recintos de chorro abrasivo: Implica el movimiento y la remoción de recintos o unidades de confinamiento para chorro mientras se procede con el trabajo en las estructuras; estas unidades se componen de nilón flexible, plástico o arpillera encerada sobre los cuales se acumulará el polvo de plomo y se volverá a incorporar cuando ocurra movimiento de la estructura.

Limpieza de herramientas mecánicas: Implica el uso de herramientas mecánicas (rectificadoras, cepillos, pistolas de aguja, chorreadoras de arena, etc.) para remover polvo, escamas o pintura de estructuras donde hay presente pintura con base plomo.

Corte de remaches: Implica la remoción de remaches de estructuras de acero donde hay presencia de pinturas con contenido de plomo; el corte de remaches puede implicar el uso de sopletes y medios mecánicos para la extracción de los remaches.

Actividades de limpieza donde se usa abrasivos percederos secos: Conciérne al uso de abrasivos secos no reciclados durante operaciones de chorreo abrasivo en estructuras en las que se halla pintura que contiene plomo.

Los requisitos en cuanto a la protección provisional del empleado durante la realización de estas tareas específicas, cuando el plomo está implicado típicamente como en una pintura o revestimientos, se discuten abajo.

El párrafo (d)(2)(i) incluye una lista de las tareas siguientes que se cree conllevan con frecuencia niveles de exposición a plomo superiores al PEL: donde hay presencia de revestimientos o pintura con contenido de plomo; la demolición manual de estructuras (por ejemplo, muros de piedra en seco), la raspadura manual, el chorreo manual con arena, las aplicaciones con pistolas de calor, y la limpieza de herramientas mecánicas con sistemas de recolección de polvo; y la pintura por rociadura con pintura con base de plomo. Con respecto a estas tareas, el párrafo (d)(2)(i) requiere que, hasta que el patrono realice una evaluación de exposición de los empleados según lo requiere el párrafo (d) de esta sección y documente que el empleado que realiza cualquiera de las tareas listadas no está expuesto a un nivel superior al PEL, el patrono debe tratar al empleado como si el empleado estuviera expuesto a un nivel superior al PEL, proveyendo las medidas de protección prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de la norma (discutido abajo).

Además, con respecto a tareas no listadas en el párrafo (d)(2)(i), el párrafo (d)(2)(ii) requiere que donde el patrono tenga cualquier razón para creer que un empleado que realiza una tarea puede estar expuesto en exceso del PEL, hasta que el patrono realice una evaluación de exposición del empleado según lo requiere el párrafo (d) y documente que la exposición a plomo del empleado no sobrepasa el PEL, el patrono deberá tratar al empleado como si este estuviera expuesto a un nivel superior al PEL, proveyendo las medidas de protección prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de esta norma.

El párrafo (d)(2)(iii) incluye una lista de las tareas siguientes: uso de mortero que contiene plomo; quema de plomo; corte de remaches; limpieza de herramientas mecánicas sin sistemas de recolección de polvo; actividades de limpieza donde se usa abrasivos percederos secos; y movimiento y remoción de recintos de chorreo abrasivo. Con respecto a estas tareas, el párrafo (d)(2)(iii) requiere que hasta que el patrono realice una evaluación de exposición de los empleados según lo requiere el párrafo (d) de esta sección y documente que el empleado que realiza cualquiera de las tareas listadas no está expuesto en exceso de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el patrono debe tratar

al empleado como si estuviera expuesto a plomo en exceso de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, proveyendo las medidas de protección prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Donde el patrono ha establecido que la exposición del empleado está en $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o es más baja durante estas tareas, se deberá proveer como protección un respirador de menor protección, de acuerdo con la Tabla 1 de esta sección.

El párrafo (d)(2)(iv) incluye una lista de las tareas siguientes que se cree que conllevan con frecuencia exposiciones a plomo mayores de $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$: chorreo abrasivo, y soldeo, corte y soldadura con soplete en estructuras de acero donde hay presencia de revestimientos o pintura con contenido de plomo.

Con respecto a estas tareas, el párrafo (d)(2)(iv) requiere que hasta que el patrono realice una evaluación de exposición de los empleados según lo requiere el párrafo (d) y documente que el empleado que realiza cualquiera de las tareas listadas no está expuesto en exceso de $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($50 \times \text{PEL}$), el patrono debe tratar al empleado como si estuviera expuesto a plomo en exceso de $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, proveyendo las medidas de protección prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de la norma. Donde el patrono ha establecido que el empleado está expuesto a niveles de plomo menores de $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante estas tareas, el patrono deberá proveer al empleado expuesto un respirador de menor protección de acuerdo con la Tabla I de esta sección.

El párrafo (d)(2)(v) de la norma establece las medidas de protección provisionales que los patronos deben implantar durante la realización de las tareas discutidas arriba por lo menos hasta que se haya completado una evaluación de exposición según lo prescribe el párrafo (d) de la norma.

Estas protecciones se requieren cuando un empleado realiza una tarea especificada donde hay plomo presente. La protección provisional que se va a proveer a los empleados afectados incluye: (1) Protección respiratoria apropiada de acuerdo con el párrafo (f) de la norma; (2) ropa y equipo de protección personal apropiados de acuerdo con el párrafo (g) de la norma; (3) áreas de cambio de acuerdo con el párrafo (i)(2) de la norma; (4) servicios de lavado de manos de acuerdo con el párrafo (i)(5) de la norma; (5) monitoreo biológico de acuerdo con el párrafo (j)(1)(i) de la norma; y (6) adiestramiento según se requiere en el párrafo (l)(1)(i) de la norma, que incorpora los requisitos pertinentes del 29 CFR 1926.59 (Comunicación de riesgo), según lo requiere el 29 CFR 1926.21 (Adiestramiento y educación en seguridad), y según lo requiere el párrafo (l)(2)(ii)(c) de la norma en cuanto al propósito, la selección, el ajuste, el uso y la limitación de los respiradores.

Se debe observar que la protección respiratoria provisional que se requiere proveer a los empleados que realizan las tareas listadas arriba se basa en un periodo de exposición supuesto de 8 horas. Donde las tareas listadas arriba se realizan durante periodos menores de 8 horas, es posible que el patrono pueda proveer un respirador de menor protección si se puede lograr el cumplimiento con el PEL de 8 horas como TWA.

E. Métodos de cumplimiento: párrafo (e)

La norma final provisional requiere a los patronos instituir controles de ingeniería y prácticas de trabajo en la medida que sea factible para reducir las exposiciones a nivel del PEL o menos. Donde todos los controles de ingeniería y de prácticas de trabajo factibles que se pueda instituir no sean suficientes para reducir la exposición de los empleados a nivel del PEL o menos, se requiere proveer una protección respiratoria apropiada como complemento de estos controles para reducir las exposiciones a plomo del empleado a nivel del PEL o menos.

OSHA continúa así con su preferencia por los controles de ingeniería y de prácticas de trabajo en esta norma. Sin embargo, en la industria de la construcción, que se basa por lo general en datos disponibles, OSHA es incapaz de demostrar, para fines de esta regla final provisional, que el PEL se puede alcanzar mediante controles de ingeniería y prácticas de trabajo en la mayoría de las operaciones, la mayor parte del tiempo. En consecuencia, como anticipara el Congreso, OSHA espera que los patronos confíen más en los respiradores que en la Industria General.

La norma tiene un requisito para la elaboración e implantación de un plan de cumplimiento escrito antes de comenzar la labor donde la exposición a plomo del empleado, independientemente de la protección respiratoria, será en exceso del PEL. El plan debe ser una estrategia y un programa escritos para proteger a los trabajadores contra riesgos laborales, y debe incorporar toda la información pertinente que se relacione con esas metas, de modo que se pueda determinar si el patrono analizó razonablemente los problemas y sus soluciones, incluyendo alternativas, y ha implantado el plan de acuerdo con sus programas.

Estos planes escritos deben proveerse al ser solicitados para examen y copia, a los empleados afectados y sus representantes designados y a los representantes del Secretario Auxiliar y el Director. Los planes deben revisarse y actualizarse periódicamente, por lo menos cada 6 meses, para reflejar el estado corriente del control de exposición. OSHA considera este requisito de planes escritos como una parte esencial del programa de cumplimiento ya que constituirá la base para determinar la capacidad del patrono de lograr los controles y proveer la documentación necesaria a los empleados y sus representantes designados acerca de los métodos seleccionados, del punto hasta el cual se ha instituido controles, y de los planes para instituir controles adicionales.

Donde se usa ventilación mecánica para controlar la exposición a plomo de los empleados, se requiere al patrono evaluar el funcionamiento del sistema en cuanto al control de la exposición según sea necesario para conservar su efectividad.

Por último, la norma requiere que cuando se use controles administrativos para reducir la exposición de los empleados, se mantenga y se siga un programa de rotación y se haga parte del plan de cumplimiento escrito. Esto permitirá a los empleados afectados y a OSHA determinar la efectividad del programa de control administrativo.

F. Protección respiratoria: párrafo (f)

Esta sección contiene requisitos específicos para el uso, la selección, el mantenimiento y el ajuste de respiradores.

La norma final provisional requiere que se use respiradores siempre que la concentración de plomo esté en el PEL o a un nivel superior, en situaciones de trabajo en las que los controles de ingeniería y de prácticas de trabajo no sean suficientes para reducir las exposiciones a nivel del PEL o menos, o siempre que un empleado solicite un respirador. Este último requisito es para proveer protección a los empleados que desean reducir su carga de plomo a un nivel menor de lo que requiere la norma provisional. Por ejemplo, los trabajadores varones y hembras cuyos niveles de plomo en la sangre están en la gama de 30 a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pueden desear que se les aumente la protección, especialmente si pretenden ser padres en el futuro cercano.

Dada la incomodidad y los riesgos asociados con los respiradores de presión negativa, unida a la posibilidad del uso rutinario y de largo plazo en algunas industrias, OSHA ha requerido a los patronos proveer respiradores automáticos para purificación (presión positiva) de aire (PAPR) a los empleados que soliciten uno, siempre que este provea la protección adecuada contra el riesgo para el cual se usa el respirador. Los respiradores de aire automáticos de presión positiva proveen simultáneamente mayor protección a los individuos, especialmente a los que no pueden obtener un buen ajuste facial en un respirador de presión negativa, y mayor comodidad cuando se necesita usar un respirador durante períodos de tiempo largos. OSHA cree que los empleados tendrán un mayor incentivo para usar respiradores si se minimiza la incomodidad.

La norma requiere que el patrono provea respiradores sin costo alguno al empleado y que seleccione respiradores de entre los aprobados por MSHA o NIOSH bajo las disposiciones del 30 CFR parte 11 y de acuerdo con la tabla de selección de respiradores (Tabla I) expuesta en la norma. La tabla de selección de respiradores permitirá al patrono proveer el tipo de respirador que supla el grado apropiado de protección sobre la base de la concentración de plomo aerosuspendido. Mientras que el patrono debe seleccionar el respirador apropiado de la tabla, sobre la base de la concentración de plomo aerosuspendido, el patrono puede siempre seleccionar un respirador que provea una protección mayor, esto es, uno que esté prescrito para una concentración de plomo mayor que la que está presente en el lugar de trabajo. La tabla de respiradores está basada en las recomendaciones de NIOSH.

La norma requiere que el patrono instituya un programa de respiradores de acuerdo con el 29 CFR 1910.134, que contenga requisitos básicos para la selección, el uso, la limpieza y el mantenimiento apropiados de los respiradores. Bajo el programa de respiradores, el patrono debe cambiar los elementos de filtro de los respiradores de filtro siempre que un empleado detecte un aumento en la resistencia a la respiración, y debe permitir a los empleados abandonar las áreas de trabajo para lavar sus caras y la pieza facial del respirador cuando sea necesario para evitar la irritación de la piel asociada con el uso del respirador.

Se requiere también al patrono asegurar que las piezas faciales de los respiradores ajustan apropiadamente y presentan escapes mínimos por la pieza facial. El ajuste apropiado del

respirador es crítico. A medida que se crea una presión negativa dentro de la pieza facial cuando el usuario inhala, puede entrar aire sin filtrar dentro de la pieza facial entre esta y la cara del empleado. El obtener un ajuste apropiado para cada empleado puede requerir que el patrono provea dos o tres estilos diferentes de máscaras.

Se requiere que los patronos realicen pruebas de ajuste facial cuantitativo o cualitativo al momento del ajuste inicial y por lo menos cada seis meses después para cada empleado que usa respiradores de presión negativa. Las pruebas de ajuste cualitativo se pueden usar sólo para probar el ajuste de respiradores de media máscara cuando se permite usarlos, y deben llevarse a cabo de acuerdo con el apéndice D. Las pruebas se deben usar para seleccionar las piezas faciales que provean la protección requerida según lo prescrito en la tabla de selección de respiradores incluida en la norma (Tabla I).

G. Ropa y equipo de protección: párrafo (g)

Este párrafo contiene requisitos para que el patrono provea, sin costo alguno a los empleados, ropa y equipo de protección que sean apropiados para el riesgo. Esta ropa y este equipo es necesario para proteger a los empleados contra compuestos de plomo que pueden causar irritación de la piel o de los ojos (por ejemplo, arseniato de plomo, azida de plomo) donde se confronten; y, para los empleados que están expuestos a plomo a un nivel mayor que el PEL, asegurar que la ropa, los zapatos y el equipo sobre los cuales se puede acumular polvo de plomo durante el turno de trabajo no se lleven puestos a casa. Usar ropa contaminada fuera del lugar de trabajo prolongará la duración de la exposición del empleado tanto por la vía de inhalación como por la de ingestión, y expondrá potencialmente a otros en la familia.

Se requiere proveer ropa de trabajo limpia por lo menos semanalmente a los empleados cuyos niveles de exposición son más altos que el PEL, y diariamente a los que tienen niveles más altos de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas. El patrono debe también reparar o reemplazar la ropa y el equipo de protección requeridos, según sea necesario para conservar su efectividad. Remover el plomo de la ropa o el equipo de protección, soplando, sacudiendo o por otros medios que dispersen plomo en el aire está prohibido, para poder minimizar la exposición secundaria a plomo en las áreas de trabajo.

Se requiere que el patrono provea lo necesario para la limpieza, el lavado o el desecho de ropa y equipo de protección, y debe reparar o reemplazar la ropa y el equipo de protección según sea necesario para conservar su efectividad. El patrono debe asegurar que toda la ropa de protección se remueve al completarse un turno de trabajo, sólo en las áreas de cambio provistas para ese propósito y debe asegurar que la ropa de protección contaminada que se va a limpiar, lavar o desechar, se coloca en un recipiente sellado y rotulado en el área de cambio.

El patrono debe informar también por escrito a cualquier persona que limpie o lave ropa o equipo de protección, acerca de los efectos potencialmente dañinos de la exposición a plomo. Estos

requisitos relativos al equipo y la ropa de protección personal son comunes en las normas de OSHA.

H. Orden y limpieza: párrafo (h)

La norma provisional requiere que todas las superficies se mantengan tan libres de acumulación de polvo de plomo como sea practicable. Se debe lograr esto principalmente limpiando pisos, vigas y otras superficies con aspiradora o por métodos igualmente efectivos para prevenir la dispersión de plomo en el lugar de trabajo. Esta limpieza es una disposición excepcionalmente importante porque minimiza la reincorporación de polvo de plomo en el aire, la cual puede proveer una fuente de exposición adicional para cuyo control no están diseñados generalmente los controles de ingeniería.

La opinión de OSHA es que en muchas labores es necesario un programa de orden y limpieza tan riguroso como sea practicable para mantener los niveles de plomo aerosuspendido por debajo de los límites permisibles. Esto contempla un programa de orden y limpieza regular adaptado a las condiciones de exposición en un sitio en particular.

Limpiar con aspiradora está considerado el método más confiable de limpiar superficies en las cuales se acumula polvo, pero se puede usar métodos igualmente efectivos, por ejemplo, un restregador de pisos húmedo. Donde se selecciona métodos de limpieza con aspiradora, las aspiradoras deben estar equipadas con filtros HEPA. No se puede barrer en seco o mojado, palear o cepillar excepto donde se ha intentado la limpieza con aspiradora u otros métodos igualmente efectivos y estos no han funcionado.

El soplar con aire comprimido está prohibido generalmente como método de limpieza, a menos que el aire comprimido se use con un sistema de ventilación diseñado para recoger el polvo suspendido en el aire creado por el aire comprimido.

I. Servicios de higiene: párrafo (i)

Este párrafo requiere que los patronos provean servicios de higiene y que aseguren que los empleados cumplan con las prácticas de higiene básicas. Estas disposiciones son herramientas de higiene industrial reconocidas universalmente para minimizar las fuentes adicionales de absorción de plomo por inhalación o ingestión de plomo que se acumula en la ropa o el cuerpo de un trabajador. El patrono debe proveer servicios de duchas adecuados, si es factible, áreas limpias para cambio de ropa y áreas de comer, para los empleados que tienen exposiciones superiores al PEL. Se debe proveer servicios de lavado de manos para todos los empleados expuestos laboralmente a plomo de acuerdo con el 29 CFR 1926.51(f). Además, los patronos deben asegurar que los empleados usen los servicios según lo requiere la norma y que igualmente observen las prohibiciones en el uso de tabaco, alimentos y cosméticos en las áreas contaminadas. OSHA espera que el cumplimiento estricto con estas disposiciones controlará varias fuentes de exposición a plomo que contribuyen considerablemente a aumentar la absorción de plomo.

La norma final provisional requiere que los patronos prohíban fumar, comer y aplicarse cosméticos, y la presencia de productos de tabaco, alimentos o cosméticos en todas las áreas de trabajo donde los empleados están expuestos a plomo a niveles mayores del PEL. Esta prohibición evitará la contaminación innecesaria de alimentos o productos de tabaco causada por la exposición a polvo o emanaciones de plomo dentro del área de trabajo. Asimismo reduce la posibilidad de absorción de plomo en los empleados causada por la ingestión o la inhalación de productos contaminados con plomo dentro del ambiente de trabajo.

La norma requiere a los patronos proveer instalaciones de almacenaje separadas en las áreas de cambio para la ropa de calle y de trabajo, para evitar la contaminación cruzada entre ambas. Esta disposición, pareada con las duchas, donde sea factible, y la prohibición de usar ropa de trabajo para ir a casa, minimizará la exposición de los empleados a plomo después de finalizado el turno de trabajo porque limita el periodo durante el cual se debe usar la ropa de trabajo contaminada con polvo de plomo.

Se requiere también a los patronos asegurar que los empleados expuestos a plomo durante su turno de trabajo se duchen antes de abandonar el lugar de trabajo, donde se provee duchas, y que no abandonen el lugar con la ropa de trabajo protectora. Ducharse reduce el periodo de exposición a plomo del trabajador y remueve partículas de plomo que se acumulan en la piel y el cabello. No se permite que los empleados abandonen el sitio de trabajo usando ropa de trabajo o equipo protector que se requiere proveer al patrono.

La norma final provisional requiere también a los patronos proveer a los empleados que trabajan en áreas con plomo donde sus exposiciones aerosuspendidas exceden del PEL, servicios de comedores o áreas de comer que estén tan libres como sea practicable de contaminación con plomo y que estén fácilmente accesibles a los empleados. Los patronos deben asegurar también que los empleados laven sus manos y cara antes de comer o fumar, y que no entren en las instalaciones de comedores o en el área de comer con la ropa de protección puesta, a menos que se halla limpiado apropiadamente de antemano. Esto tiene el propósito de minimizar más la posibilidad de contaminación de los alimentos y reducir la probabilidad de absorción de plomo adicional por alimentos, bebidas o tabaco contaminados.

J. Vigilancia médica: párrafo (j)

Las disposiciones de vigilancia médica forman parte del enfoque comprensivo de esta norma hacia la prevención de enfermedades relacionadas con plomo. Su propósito es complementar los mecanismos principales de la norma para la prevención de enfermedades, la eliminación o reducción de concentraciones de plomo aerosuspendidas y de las fuentes de ingestión, al facilitar la detección temprana de efectos médicos asociados con la exposición a plomo. Estas disposiciones son, en la mayoría de los aspectos, muy similares a disposiciones paralelas de las Pautas de HUD y la norma de plomo para la industria general.

Todos los exámenes y procedimientos médicos deben ser realizados por un médico autorizado o bajo su supervisión, y deben proveerse sin costo alguno a los empleados, en un momento y lugar razonables. La norma no hace obligatoria la participación del empleado en el programa de vigilancia médica. La obligación del patrono es "proveer" y "poner a la disposición" las pruebas y los procedimientos médicos requeridos. Donde haya confianza del empleado en el programa médico, la negativa a participar debería ser mínima.

Las disposiciones de vigilancia médica contemplan dos fases de vigilancia médica: una es la vigilancia médica inicial, la otra es un programa de vigilancia médica. Se requiere al patrono proveer vigilancia médica inicial a los empleados expuestos laboralmente a una concentración aerosuspendida de plomo durante cualquier día individual al nivel de acción o un nivel mayor; esta vigilancia consistirá en monitoreo biológico en la forma de muestras y análisis de sangre para verificar los niveles de plomo y de protoporfirina de cinc. Donde este monitoreo biológico inicial indica que el nivel de plomo en la sangre del empleado está en 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ o más, el patrono debe continuar proveyendo monitoreo biológico por lo menos cada dos meses. La frecuencia se debe continuar hasta que dos muestras y análisis de sangre consecutivos indiquen que el nivel de plomo en la sangre del empleado esté por debajo de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Si la exposición del empleado a plomo aerosuspendido está en el nivel de acción o sobre el mismo durante más de 30 días en un año, el patrono deberá proveer al empleado un programa de vigilancia médica que consista en monitoreo rutinario de los niveles de plomo y protoporfirina de cinc en la sangre del empleado, que esté disponible por lo menos cada 2 meses durante los 6 meses primeros en la labor expuesta y cada 6 meses de ahí en adelante. Si el plomo en la sangre de un empleado excede de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$, la frecuencia del monitoreo debe aumentarse a por lo menos cada 2 meses y no reducirse hasta que dos muestras consecutivas de plomo en sangre estén por debajo de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Si los niveles de plomo en sangre exceden de los criterios de remoción bajo el párrafo (k)(1)(i), se debe proveer una segunda muestra de plomo en sangre en el plazo de 2 semanas después de que el patrono recibe los resultados de la primera prueba de sangre para confirmar la exactitud de los resultados. Este seguimiento tiene el propósito de asegurar que no ocurren remociones innecesarias. Si la segunda prueba excede de los criterios de remoción, entonces se debe remover al empleado. La muestra y el análisis del nivel de plomo en sangre debe tener una exactitud (a un nivel de seguridad de 95%) dentro de más o menos 15 por ciento o 6 $\mu\text{g}/\text{dl}$, el que sea mayor, y deben ser realizados por un laboratorio aprobado por OSHA.

En el plazo de cinco días laborables después de recibirse los resultados del monitoreo biológico, el patrono debe notificar por escrito a cada empleado cuál es su nivel de plomo en la sangre. El patrono debe notificar a cada empleado que se sometió a monitoreo biológico cuyo nivel de plomo en sangre exceda de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$, que la norma requiere la remoción médica temporal con los beneficios de Protección por remoción médica cuando el nivel de plomo en sangre de un empleado excede del criterio numérico para la remoción médica.

La obligación del patrono de proveer un programa completo de vigilancia médica a un empleado, incluyendo exámenes médicos anuales, se activa por una determinación de que el nivel de plomo

en sangre del empleado excede de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ si la exposición aerosuspendida del empleado está o puede estar en el nivel de acción o en un nivel mayor durante más de 30 días en un año.

El examen requerido incluye un historial de trabajo y un historial médico; un examen físico; determinaciones del nivel de plomo en sangre (PbB), hematocrito, hemoglobina, morfología periferal de extensión de sangre e índices de glóbulos rojos; niveles de protoporfirina de cinc (ZPP), urinalisis rutinarios (gravedad específica, azúcar, determinaciones de proteína y examen microscópico), urea nitrogenada en sangre (BUN) y creatinina en suero (S-Creat).

Se requiere proveer consultas médicas, con exámenes según sea apropiado, al notificar un empleado (1) que el empleado ha desarrollado síntomas asociados comúnmente con enfermedades relacionadas con plomo, (2) que el empleado desea orientación en cuanto a los efectos del plomo en la capacidad reproductiva, y (3) que el empleado ha demostrado dificultad para respirar durante la prueba de ajuste o el uso de un respirador. Se debe poner a la disposición exámenes adicionales cuando se remueva a un empleado de la exposición o se limite de alguna otra forma bajo el párrafo (k) del reglamento. El contenido y la frecuencia de estos exámenes se deja a la discreción del médico. Sin embargo, a solicitud de un empleado, se debe proveer una prueba de embarazo o de fertilidad masculina (que analice como mínimo la cantidad, la movilidad y la morfología de la esperma). Estas pruebas facilitarán la protección de la capacidad reproductiva.

El patrono debe poner los exámenes y las consultas médicas a la disposición de cada empleado expuesto a plomo en el nivel de acción o en un nivel mayor durante 30 días en un año, a base del programa siguiente: por lo menos anualmente a los empleados cuya prueba de muestreo de sangre realizada en cualquier momento durante los 12 meses anteriores haya indicado un nivel de plomo en sangre en 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ o más; tan pronto como sea posible, al notificar un empleado que, o bien que ha desarrollado señales o síntomas asociados comúnmente con la intoxicación con plomo, que el empleado desea orientación médica en cuanto a los efectos de la exposición a plomo presente o pasada sobre la capacidad del empleado para procrear un niño saludable, que la empleada está embarazada, o que el empleado ha demostrado dificultad para respirar durante una prueba de ajuste de respirador o durante su uso; y según sea apropiado médicamente para cada empleado que se haya removido de la exposición a plomo por causa de un riesgo de sufrir menoscabo serio a la salud, o que se haya limitado de otra forma conforme a una determinación médica final.

Las disposiciones de vigilancia médica de la norma final contienen un mecanismo de revisión de múltiples médicos que da a los trabajadores la oportunidad de obtener una segunda opinión y posiblemente una tercera en cuanto a las determinaciones médicas hechas conforme ala norma. Un empleado puede designar a un segundo médico para revisar cualesquier hallazgos, determinaciones o recomendaciones de un médico inicial elegido por el patrono. Se debe hacer esfuerzos para resolver cualquier desacuerdo que pueda surgir entre los dos médicos. De no poder llegar ellos a un acuerdo, un tercer médico que ellos seleccionen resolverá el desacuerdo.

Las razones de OSHA para proveer este proceso de revisión son dobles; primero, para ampliar y fortalecer la base para las determinaciones médicas en situaciones en las que un trabajador

cuestiona los resultados del examen o la consulta inicial provista por el patrono; y segundo, para asegurar la confianza del empleado en la validez de las determinaciones médicas hechas conforme a la norma. OSHA considera el mecanismo de revisión de múltiples médicos como un elemento importante del programa de vigilancia médica de la norma de plomo tanto debido a la importancia que atribuye la Ley a la vigilancia médica, y debido a la función crucial que desempeñará la vigilancia médica en el funcionamiento del programa de protección por remoción médica de la norma.

Los patronos deben proveer la vigilancia médica, conforme a las Pautas de HUD y la norma de plomo de OSHA, sin costo alguno para los empleados. Dado que el mecanismo de revisión de múltiples médicos será un medio por el cual se provea vigilancia médica a un empleado, los patronos deben sufragar el gasto de este mecanismo cuando se use. En la práctica, los costos de este mecanismo no deberían ser onerosos, particularmente ya que los patronos tendrán un control considerable de la frecuencia de su uso. Donde los patronos estructuran y administran cuidadosamente los programas de vigilancia médica que engendran, ameritan y conservan la confianza del trabajador, los trabajadores no necesitarán buscar una segunda opinión médica.

El mecanismo de revisión de múltiples médicos comienza después de un examen o una consulta inicial provista por un médico elegido por el patrono. OSHA reconoce el valor, tanto para los patronos como para los empleados, de tener el mecanismo funcionando en forma expedita, y por tanto ha establecido criterios específicos para el comienzo del proceso. Luego de que un médico inicial lleva a cabo un examen o una consulta conforme a la norma, el patrono debe notificar prontamente al empleado acerca de su derecho de buscar una segunda opinión médica. Esta notificación no necesita ser más que un recordatorio verbal de la existencia y del contenido de este mecanismo de revisión de múltiples médicos. Después de darse esta notificación, un patrono puede condicionar la participación del empleado en el mecanismo, así como el pago por el mismo, de actuar el empleado en el plazo de 15 días luego de recibir la notificación anterior, o de recibir la opinión escrita del médico, lo que llegue más tarde. Antes de este periodo de 15 días o dentro de ese plazo, el empleado debe informar al patrono (verbalmente o de otra forma) que el empleado tiene la intención de buscar una segunda opinión médica. El empleado debe iniciar también las gestiones, dentro de este tiempo, para hacer una cita con un segundo médico. Estas gestiones incluirían el hacer en efecto una cita o ponerse en contacto con un médico con la solicitud de que se haga arreglos para un referido a un especialista.

La norma no contiene más limitaciones para la selección de un segundo médico por parte del empleado que las que coloca la norma sobre la selección del médico inicial por parte del patrono. El segundo médico, al igual que el médico inicial, necesita sólo estar autorizado para practicar la medicina. No hay una subespecialidad en la medicina que tenga que ver únicamente con enfermedades relacionadas con plomo, y ya que las enfermedades relacionadas con plomo afectan varios sistemas del cuerpo, no sería apropiado limitar la selección de doctores a una sola especialidad. Es ciertamente ventajoso para el empleado elegir a un médico competente, así que OSHA confía en este interés personal para asegurar el valor de la segunda opinión. Por ejemplo, donde la diferencia de un empleado con el médico inicial gira alrededor de un sistema particular

del cuerpo --por ejemplo, el sistema nervioso--, es probable que el empleado elija un especialista en ese sistema del cuerpo, por ejemplo, un neurólogo. Sin embargo, donde la disputa gira alrededor de varios sistemas del cuerpo, o el empleado no puede identificar un sistema específico, es probable que el empleado elija el médico generalista o el internista más familiarizado con el historial médico del empleado o con su estado de salud presente.

La norma dispone que el segundo médico debe revisar cualesquier hallazgos, determinaciones o recomendaciones del médico inicial, y puede realizar los exámenes, consultas y pruebas de laboratorio que el segundo médico considere necesarios para facilitar esta revisión. Una disposición adicional de la norma requiere que el patrono supla al segundo médico, a solicitud de este, la misma información que se debe suplir a un médico inicial. Por tanto, el segundo médico tiene la oportunidad de evaluar por completo el estado de salud del empleado con acceso a la misma información de trasfondo suplida al médico inicial.

Si los hallazgos, las determinaciones y recomendaciones del segundo médico son los mismos que los del médico inicial, entonces el proceso de revisión de múltiples médicos llega a su fin. Sin embargo, si las opiniones de los dos médicos confligen, entonces la norma dispone que el patrono y el empleado deben asegurar que se haga esfuerzos para que los dos médicos se comuniquen entre sí para resolver sus diferencias. Esta interacción profesional entre iguales debería resolver en la mayoría de los casos cualesquier diferencias entre los dos médicos. Los elementos mencionados del mecanismo de revisión de múltiples médicos aseguran que si permanecen las diferencias de opinión, es probable que estas diferencias sean genuinas y considerables.

En casos en que los dos médicos no hayan podido resolver rápidamente cualesquier diferencias de opinión con respecto a un empleado, entonces es necesario que un tercer médico calificado resuelva la disputa. Es importante que este tercer médico sea competente para resolver la disputa; así que la norma dispone que el tercer médico sea designado conjuntamente por el patrono y el empleado mediante sus respectivos médicos. Es responsabilidad del patrono y el empleado asegurar que se seleccione un tercer médico, pero la selección deben hacerla los dos médicos anteriores.

La norma provee al tercer médico toda oportunidad de revisar los hallazgos, las determinaciones y recomendaciones de los médicos anteriores, llevando a cabo los exámenes, las consultas y las pruebas de laboratorio que el tercer médico considere necesarios. La norma incorpora la expectativa de que el tercer médico consulte con los médicos anteriores, y si se le solicita, el patrono deberá suplir al tercer médico la misma información que dio a los médicos iniciales. Se requiere al tercer médico proveer al patrono una opinión médica escrita, la cual actuará para resolver el desacuerdo entre los médicos anteriores. La norma requiere finalmente al patrono actuar de manera compatible con los hallazgos, las determinaciones y recomendaciones del tercer médico, a menos que el patrono y el empleado lleguen a un acuerdo que sea compatible de otro modo con las recomendaciones de por lo menos uno de los tres médicos.

La sección de vigilancia médica de la norma incluye una disposición que declara que el patrono y el empleado o el representante autorizado del empleado pueden acordar el uso de cualquier mecanismo alternativo de determinación médica en lugar del mecanismo de revisión de múltiples médicos. Las únicas condiciones son que el mecanismo alternativo sea tan expedito y protector como el mecanismo de revisión de múltiples médicos. Por ejemplo, las partes pudieran decidir, en casos de disputa, que un empleado fuera directamente de un médico inicial elegido por el patrono a un médico final acordado, prescindiéndose así de la necesidad de un segundo médico. En forma alterna, se podría usar un médico mutuamente acordado en primera instancia sin recurrir a otros médicos. O, se podría dar la oportunidad a un empleado de elegir a este médico final. OSHA desea animar a los patronos y empleados a adoptar procedimientos de determinación médica en los que todas las partes tengan seguridad y confianza.

La norma final provisional prohíbe la quelación profiláctica de cualquier empleado por parte de cualquier persona que el patrono emplee, retenga, supervise o controle, y requiere que el patrono asegure que cualquier quelación terapéutica o diagnóstica, si se administra, se haga bajo la supervisión de un médico certificado en un ambiente clínico con un monitoreo médico completo y apropiado. En casos en que el médico examinador determina que la quelación es apropiada, se debe notificar esto al empleado antes de este tratamiento. Esto tiene el propósito de informar al empleado que la quelación puede ser un tratamiento potencialmente perjudicial, y dará al empleado la oportunidad de buscar a otro médico que revise esta determinación.

K. Protección por remoción médica: párrafo (k)

Se requiere que el patrono remueva a un empleado de un trabajo que tenga una exposición a plomo en el nivel de acción o en un nivel superior, en cada ocasión en que una prueba de muestreo de sangre periódica o de seguimiento indique que el nivel de plomo en sangre del empleado está en 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ o más. Aunque la Norma de OSHA para la industria general (1910.1025) requiere la remoción sobre la base del promedio de tres pruebas de sangre que indiquen plomo en sangre en exceso de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$, OSHA cree que la duración de tiempo asociada con la toma de estas tres pruebas (hasta cuatro meses) no sería apropiada para actividades de la construcción que con frecuencia no duran 4 meses. Las disposiciones de las pruebas de sangre bajo esta norma de la construcción, para determinar si la remoción es necesaria, se efectuarían dentro de un periodo mucho más corto (por ejemplo, una prueba periódica que revele plomo sanguíneo superior a 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ requiere una prueba de seguimiento en un plazo de 2 semanas). OSHA cree además que este requisito más rígido para la remoción sobre la base de menos pruebas de sangre está garantizado en vista de las altas exposiciones a plomo aerosuspendido a las que los trabajadores de la construcción han estado expuestos en forma permisible (por ejemplo, 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

El patrono debe remover también a un empleado de un trabajo que tenga una exposición a plomo en el nivel de acción o en un nivel más alto en cada ocasión en que una determinación médica final conduzca a un hallazgo, una determinación o una opinión médica de que al empleado se le ha detectado una condición médica que coloca al empleado en un riesgo aumentado de menoscabo serio a la salud por la exposición a plomo. La frase "determinación médica final" significa la

opinión médica escrita acerca del estado de salud del empleado, hecha por el médico examinador o, donde sea pertinente, el resultado del mecanismo de revisión de múltiples médicos o el mecanismo de determinación médica alterno.

Donde una determinación médica final dé por resultado cualesquier medidas de protección especiales recomendadas para un empleado, o limitaciones en la exposición a plomo de un empleado, el patrono debe implantar la recomendación y actuar en forma compatible con la misma.

Para un empleado que se ha removido de la exposición a plomo al nivel de acción o a un nivel superior a este, por causa de un nivel de plomo en sangre de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ o más, el patrono puede reinstalar a ese empleado a su condición de trabajo anterior cuando dos pruebas de muestra de sangre consecutivas indiquen que el nivel sanguíneo del empleado está en 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ o menos. Para un empleado que se ha removido de la exposición a plomo por causa de una determinación médica final, el empleado debe ser reinstalado cuando una determinación médica final subsiguiente conduzca a un hallazgo, una determinación o una opinión médica de que el empleado no tiene más una condición médica detectada que coloque al empleado en un riesgo aumentado de menoscabo serio a la salud por la exposición a plomo.

El requisito de que un patrono reinstale a un empleado a su condición de trabajo anterior no tiene el propósito de extender ni restringir derecho alguno que tenga o haya tenido un empleado, en ausencia de la remoción médica temporal, a una clasificación o posición de trabajo específica bajo los términos de un acuerdo de convenio colectivo.

De acuerdo con esto, por ejemplo, donde el empleo de un empleado ha concluido mientras el empleado está en remoción médica, el empleado no tiene derecho a continuar recibiendo beneficios de MRP ni al empleo ya que, si el empleado no hubiera sido removido, el empleo hubiera terminado en cualquier caso.

El patrono deberá remover cualesquier limitaciones colocadas sobre un empleado, o terminar cualesquier medidas de protección especiales provistas a un empleado conforme a una determinación médica final cuando una determinación médica final subsiguiente indique que las limitaciones o las medidas de protección especiales ya no son necesarias.

Donde el mecanismo de revisión de múltiples médicos, o el mecanismo de determinación médica alterno usado conforme a las disposiciones de vigilancia médica no ha conducido aún a una determinación médica final con respecto a un empleado, el patrono puede remover al empleado de la exposición a plomo, o proveer medidas de protección especiales al empleado, o colocar limitaciones sobre el empleado, compatibles con los hallazgos, las determinaciones o las recomendaciones médicas de cualquiera de los médicos que han revisado el estado de salud del empleado. En esas circunstancias, el patrono puede reinstalar al empleado a su condición de empleo anterior, terminar cualesquier medidas de protección especiales provistas al empleado, y remover cualesquier limitaciones colocadas sobre el empleado, compatibles con los hallazgos, las

determinaciones o las recomendaciones médicas de cualquiera de los médicos que haya revisado el estado de salud del empleado, a menos que la remoción inicial, la protección especial o la limitación del empleado haya resultado de una determinación médica final que difería de los hallazgos, las determinaciones o las recomendaciones del médico inicial o que el empleado haya estado en remoción durante los dieciocho meses anteriores por causa de un nivel de plomo en sangre elevado.

Si un empleado removido radica una reclamación de pagos por indemnización al trabajador por una incapacidad relacionada con plomo, entonces el patrono debe continuar proveyendo beneficios de protección por remoción médica hasta que se decida la reclamación. En la medida en que se haga una adjudicación al empleado por ingresos perdidos durante el periodo de remoción, la obligación de protección por remoción médica del patrono se puede reducir por esa cantidad. El patrono puede no recibir crédito por pagos por indemnización al trabajador recibidos por el empleado para gastos relacionados con su tratamiento. La obligación del patrono de proveer beneficios de protección por remoción médica a un empleado removido se puede reducir en la medida en que el empleado reciba indemnización por ingresos perdidos durante el periodo de remoción, sea de un programa de indemnización con fondos públicos o con fondos del patrono, o sea que reciba ingresos por empleo con otro patrono, que sean posibles en virtud de la remoción del empleado.

Para los empleados removidos de la exposición a plomo por causa de un nivel elevado de plomo en sangre, el cual no haya disminuido en el plazo de los dieciocho (18) meses pasados en la remoción para permitir al empleado ser reinstalado en su condición de empleo anterior, el patrono debe poner a la disposición del empleado un examen médico para obtener una determinación médica final con respecto al empleado. El patrono debe asegurar también que la determinación médica final obtenida indique si el empleado puede ser reinstalado o no a su condición de empleo anterior, y si no, qué medidas se tomarían para proteger la salud del empleado. Además, donde no se haya obtenido todavía la determinación médica final, o una vez obtenida indique que el empleado no puede regresar todavía a su condición de empleo anterior, el patrono debe continuar proveyendo beneficios de protección por remoción médica al empleado hasta que el empleado sea reinstalado a su condición de empleo anterior, o que se haga una determinación médica final de que el empleado está incapacitado para regresar alguna vez en forma segura a su condición de empleo anterior.

Por último, donde el patrono actúa conforme a una determinación médica final que permite la reinstalación del empleado a su condición de empleo anterior a pesar de lo que de otra forma sería un nivel de plomo en sangre inaceptable, una determinación médica final tendría que decidir cuestiones subsiguientes en cuanto a remover nuevamente al empleado. Sin embargo, el patrono no tiene que remover automáticamente a un empleado como éste conforme a los criterios de remoción por el nivel de plomo en sangre dispuestos por la norma.

Donde un patrono remueva a un empleado de la exposición a plomo, aunque esta sección no se lo requiera, o coloque de otro modo limitaciones sobre un empleado por causa de los efectos de

la exposición a plomo en la condición médica del empleado, el empleado tiene derecho a beneficios de protección por remoción médica según lo dispone la norma.

I. Información y adiestramiento del empleado: párrafo (l)

La norma final requiere al patrono proveer un programa de información y adiestramiento para todos los empleados expuestos a plomo al nivel de acción o un nivel mayor. La información y el adiestramiento son un aspecto esencial de la protección total de los empleados que pueden hacer mucho para protegerse si están informados acerca de la naturaleza de los riesgos del lugar de trabajo. Para que sea efectivo, un sistema de educación al empleado debe advertir al empleado acerca de los riesgos específicos asociados con su ambiente de trabajo, de las medidas de protección que se pueden tomar y de sus derechos bajo la norma.

Las disposiciones de este párrafo alertan también a los patronos acerca de su obligación existente de cumplir con las disposiciones de la Norma de comunicación de riesgo de OSHA (20 CFR 1926.59), que se aplica al presente a actividades de la construcción. Bajo la Norma de comunicación de riesgo (HCS) todos los fabricantes e importadores de sustancias químicas deben evaluar los riesgos de las sustancias químicas que producen o importan y deben elaborar información apropiada acerca de esos riesgos, los cuales se les requiere comunicar en distintas formas a sus propios empleados expuestos y a patronos subsiguientes pertinentes, según se especifica en los párrafos del (d) al (h) de la norma. A su vez, a los patronos subsiguientes se les requiere comunicar la información concerniente a los riesgos de esas sustancias químicas en distintas formas a sus propios empleados. La transmisión de información de riesgo a los empleados debe efectuarse mediante programas de comunicación de riesgo comprensivos, que deben incluir etiquetas en los recipientes y otras formas de advertencia, hojas de información de seguridad del material y adiestramiento del empleado.

Los patronos están obligados también a cumplir con requisitos de adiestramiento existentes establecidos en el 29 CFR 1926.21, Adiestramiento y educación del empleado.

En el párrafo (l)(2), OSHA incluye requisitos particulares adicionales que se necesitan para proteger a los empleados expuestos a plomo específicamente en el nivel de acción o en un nivel superior a este. El programa de adiestramiento requerido bajo el párrafo (l)(2) debe proveerse antes del momento del nombramiento del empleo inicial o antes de la fecha de partida para este requisito, lo que llegue último, y debe repetirse por lo menos anualmente para los empleados cubiertos a menos que la exposición en el nivel de acción o un nivel superior no ocurra más.

El párrafo (l)(2) requiere que el patrono asegure que cada empleado expuesto en el nivel de acción o un nivel superior esté adiestrado en los siguiente:

la exposición a plomo en la condición médica del empleado, el empleado tiene derecho a beneficios de protección por remoción médica según lo dispone la norma.

I. Información y adiestramiento del empleado: párrafo (l)

La norma final requiere al patrono proveer un programa de información y adiestramiento para todos los empleados expuestos a plomo al nivel de acción o un nivel mayor. La información y el adiestramiento son un aspecto esencial de la protección total de los empleados que pueden hacer mucho para protegerse si están informados acerca de la naturaleza de los riesgos del lugar de trabajo. Para que sea efectivo, un sistema de educación al empleado debe advertir al empleado acerca de los riesgos específicos asociados con su ambiente de trabajo, de las medidas de protección que se pueden tomar y de sus derechos bajo la norma.

Las disposiciones de este párrafo alertan también a los patronos acerca de su obligación existente de cumplir con las disposiciones de la Norma de Comunicación de Riesgo de OSHA (20 CFR 1926.59), que se aplica al presente a actividades de la construcción. Bajo la Norma de Comunicación de Riesgo (HCS) todos los fabricantes e importadores de sustancias químicas deben evaluar los riesgos de las sustancias químicas que producen o importan y deben elaborar información apropiada acerca de esos riesgos, los cuales se les requiere comunicar en distintas formas a sus propios empleados expuestos y a patronos subsiguientes pertinentes, según se especifica en los párrafos del (d) al (h) de la norma. A su vez, a los patronos subsiguientes se les requiere comunicar la información concerniente a los riesgos de esas sustancias químicas en distintas formas a sus propios empleados. La transmisión de información de riesgo a los empleados debe efectuarse mediante programas de comunicación de riesgo comprensivos, que deben incluir etiquetas en los recipientes y otras formas de advertencia, hojas de información de seguridad del material y adiestramiento del empleado.

Los patronos están obligados también a cumplir con requisitos de adiestramiento existentes establecidos en el 29 CFR 1926.21, Adiestramiento y educación del empleado.

En el párrafo (l)(2), OSHA incluye requisitos particulares adicionales que se necesitan para proteger a los empleados expuestos a plomo específicamente en el nivel de acción o en un nivel superior a este. El programa de adiestramiento requerido bajo el párrafo (l)(2) debe proveerse antes del momento del nombramiento del empleo inicial o antes de la fecha de partida para este requisito, lo que llegue último, y debe repetirse por lo menos anualmente para los empleados cubiertos a menos que la exposición en el nivel de acción o un nivel superior no ocurra más.

El párrafo (l)(2) requiere que el patrono asegure que cada empleado expuesto en el nivel de acción o un nivel superior esté adiestrado en los siguiente:

El contenido de la norma y sus apéndices: la naturaleza específica de las operaciones que podrían conducir a la exposición a plomo a un nivel superior al nivel de acción; el propósito, la selección apropiada, el ajuste, el uso y las limitaciones de los respiradores; el propósito y una descripción del programa de vigilancia médica, y el programa de protección por remoción médica, incluyendo información concerniente a los efectos de salud adversos asociados con la exposición a plomo excesiva (con atención particular a los efectos reproductivos adversos tanto en varones como en hembras, y los riesgos al feto, y las precauciones adicionales para las empleadas que están embarazadas); los controles de ingeniería y las prácticas de trabajo asociadas con el nombramiento al empleo del empleado incluyendo el adiestramiento de los empleados para seguir buenas prácticas de trabajo pertinentes descritas en el Apéndice B de esta sección; el contenido de cualquier plan de cumplimiento que esté en vigencia; instrucciones a los empleados de que los agentes quelantes no deberían usarse rutinariamente para remover plomo de sus cuerpos y de que no deberían usarse en absoluto excepto bajo la dirección de un médico certificado; y el derecho del empleado de acceso a los expedientes, conforme al 29 CFR 1910.20.

Además, se requiere al patrono poner a la disposición de todos los empleados afectados una copia de esta norma y sus apéndices, y debe proveer, al ser solicitados, todos los materiales relacionados con el programa de información y adiestramiento del empleado, a los empleados afectados y sus representantes designados, y al Secretario Auxiliar y el Director.

M. Rótulos: párrafo (M)

La norma requiere fijar rótulos de advertencia en cada área de trabajo donde la exposición a plomo del empleado exceda del PEL.

A la luz de la naturaleza seria del riesgo de exposición a plomo, OSHA cree que el fijar rótulos es necesario, así como el adiestramiento periódico, para informar adecuadamente a los empleados acerca de la presencia de niveles altos de plomo y de la posible necesidad de utilizar respiradores y otro equipo de protección al entrar en el área. Las frases que se debe colocar en los rótulos incluyen "Advertencia", "Area de trabajo con plomo", "Veneno" y "No fumar o comer". Los rótulos deben iluminarse y limpiarse según sea necesario de modo que la leyenda sea fácilmente visible.

N. Archivo de datos: párrafo (n)

Las pautas de HUD y la norma de OSHA para la industria general ordenan la inclusión de disposiciones que requieran a los patronos mantener registros de monitoreo biológico y ambiental exactos de las exposiciones de los empleados a materiales potencialmente tóxicos. Dispone también que los empleados o sus representantes tengan acceso a esos registros.

La norma final provisional requiere que se establezca y se mantenga registros de todo monitoreo de exposición y otros datos usados al realizar la evaluación de exposición de los empleados. Los registros deben incluir el nombre y la clasificación de empleo de los empleados monitoreados,

detalles de las técnicas de muestreo y analíticas, los resultados y el tipo de protección respiratoria usada. Estos registros deben mantenerse durante 30 años de acuerdo con la norma 29 CFR 1910.20 de OSHA, Acceso a registros de exposición y médicos. La norma requiere también a los patronos establecer y mantener registros de vigilancia médica (resultados de los monitoreos biológicos y de exámenes médicos). Estos incluyen los nombres de los empleados, la opinión escrita del médico, los datos de exposición provistos al médico y cualesquier quejas médicas del empleado asociadas con la exposición a plomo. Además, se requiere al patrono conservar, o asegurar que el médico examinador conserve, un registro de los resultados de exámenes médicos, una descripción de procedimientos de laboratorio y una copia de los resultados del monitoreo biológico. Estos registros deben conservarse por lo menos mientras dure el empleo y 30 años más, con excepción de que los expedientes médicos de empleados que han trabajado menos de un (1) año para el patrono no necesitan retenerse después del término del empleo si se proveen al empleado a la terminación del empleo. Estos requisitos de retención están de acuerdo con la §1910.20.

La norma provisional contiene un requisito de archivo de datos limitado tocante a las remociones médicas temporales realizadas conforme al programa de protección por remoción médica. El patrono debe establecer y mantener un registro exacto para cada empleado removido de la exposición a plomo presente. El registro debe contener cuatro anotaciones cada vez que se remueve un empleado. Primero, el empleado debe identificarse por nombre y número de seguro social. Segundo, se debe indicar la fecha de remoción y de regreso. Tercero, el patrono debe explicar brevemente cómo se efectuó o se efectúa cada remoción. Esta descripción no necesita tener más detalle que declaraciones como "el empleado X fue transferido de la posición A a la posición B durante todo el periodo de remoción", o "el empleado X fue despedido en todo el periodo de remoción", o "el empleado X trabaja actualmente medios turnos hasta que surja una oportunidad de transferencia". Cuarto, el registro debe indicar si la razón de la remoción fue un nivel de plomo en sangre elevado o no. Si la remoción se debe a una razón distinta a un nivel de plomo en sangre elevado, esta precisa razón no debe enunciarse, para evitar así divulgación de información médica confidencial acerca del empleado. Los registros de remoción médica se deben mantener por lo menos mientras dure el empleo.

El propósito del requisito de archivo de datos anterior es permitir a los empleados y sus representantes autorizados, y al Secretario evaluar el funcionamiento del programa de protección por remoción médica y el cumplimiento del patrono con el mismo. La información limitada pero pertinente contenida en estos registros permitirá en la mayoría de los casos que se haga estas evaluaciones sin entrevistar grandes cantidades de empleados ni colocar cargas indebidas sobre los patronos al requerirles nuevos exámenes de registros de nóminas, de producción o de expedientes médicos confidenciales, exámenes que son molestos y que consumen tiempo, y que probablemente serían necesarios en ausencia del requisito de archivo de datos limitado de la norma. Debido a los propósitos limitados a los que van a servir estos registros, la norma requiere que un patrono mantenga cada registro de remoción médica sólo mientras dure el empleo del empleado.

El párrafo (d)(3)(iv) de esta norma incluye una disposición para el uso de datos objetivos en lugar del monitoreo inicial con el propósito de evaluar la exposición del empleado. Los datos objetivos se definen en el párrafo (n)(4) como información que demuestra que un producto particular o un material que contiene plomo no puede liberar polvo o emanaciones en concentraciones en el nivel de acción o en un nivel mayor en cualesquier condiciones de uso esperadas. Los patronos podrían usar datos de un estudio de toda la industria para estimar los niveles de exposición máximos que podrían darse si ese estudio perteneciera a las condiciones del lugar de trabajo que, en la medida que sea pertinente y significativa, son todos muy similares a los del sitio de trabajo del patrono. Los patronos pueden usar también resultados de pruebas de productos de laboratorio para demostrar que las concentraciones aerosuspendidas deben estar por debajo del nivel de acción.

Se requiere establecer y conservar por lo menos durante 30 años a partir de los datos objetivos con los que se contó, un registro que documente la pertinencia de los datos objetivos en la evaluación de la exposición de los empleados. Este periodo de retención es compatible con la norma de acceso de OSHA (29 CFR 1910.20) que requiere la retención de registros de exposición durante por lo menos 30 años.

La norma final provisional requiere que los registros se pongan a la disposición de los empleados y sus representantes autorizados, el médico u otra persona designada por un empleado o antiguo empleado de acuerdo con el 29 CFR 1910.20, y a la disposición del Director y el Secretario Auxiliar.

Los registros descritos arriba se deben transferir a un patrono sucesor siempre que el patrono cese sus negocios. Donde no hay patrono sucesor que reciba y retenga los registros, estos deberán transmitirse al Director de NIOSH.

Al cumplirse el periodo de retención para los registros requeridos, el patrono debe notificar al Director de NIOSH por lo menos 3 meses antes de desechar esos registros y debe transmitirlos al Director, si se los solicitan.

O. Observación del monitoreo: párrafo (o)

La norma de plomo de la Ley para la industria general requiere que los patronos provean a los empleados o sus representantes la oportunidad de observar el monitoreo de exposiciones de los empleados a materiales tóxicos o agentes físicos nocivos. De acuerdo con esta sección y conforme a otras normas de OSHA, la norma contiene disposiciones para esta observación. Para asegurar que este derecho es significativo, los observadores tienen derecho a una explicación del procedimiento de medición, a observar todos los pasos relacionados con el procedimiento de medición, y a registrar los resultados obtenidos. Ya que los resultados no estarán disponibles normalmente al momento del monitoreo, la norma da derecho a los observadores de recibir los resultados del monitoreo cuando los mismos sean devueltos al laboratorio. El observador, sea un empleado o un representante designado, debe recibir y usar cualesquier dispositivos de protección

personal que se requiera usar a los empleados que trabajan en el área que se está monitoreando, y debe cumplir con todos los otros procedimientos de seguridad y salud aplicables.

P. Fechas de vigencia: párrafo (p)

La fecha de vigencia es el 3 de junio de 1993. El Congreso, en la sección 1031 de la Housing and Community Development Act ordena que este reglamento final provisional entre en vigor al ser publicado, pero autoriza también expresamente a OSHA a aplazar en forma razonable la fecha de vigencia. Por tanto, OSHA fija la fecha de vigencia 30 días a partir de la publicación en el **Federal Register**, que es el periodo de tiempo más corto permitido bajo la Administrative Procedures Act [Ley de procedimientos administrativos]. En consecuencia, el reglamento entra en vigor 30 días después de su publicación en el **Federal Register**. Sin embargo, la implantación de muchas disposiciones de la norma no parece ser factible tan rápido. Así, OSHA provee un periodo de tiempo adicional mínimo antes de las fechas de inicio para estas disposiciones. OSHA cree que esto es compatible con el propósito del Congreso.

Q. Apéndices: párrafo (q)

Los apéndices incluidos con el reglamento tienen el propósito de ser puramente informativos y, a menos que se indique expresamente de otra forma en esta sección, no tienen el propósito de crear ninguna obligación adicional no impuesta de otro modo, ni de disminuir o reducir alguna obligación existente. El apéndice D provee procedimientos obligatorios para pruebas de ajuste de respiradores.

R. Fechas de inicio: párrafo (r)

Todos los requisitos de la regla final provisional, excepto los de controles de ingeniería especificados en el párrafo (e)(1) de la norma, deben cumplirse tan pronto como sea posible, pero no más tarde de 60 días a partir de la fecha de vigencia de esta sección. Los controles de ingeniería factibles especificados bajo el párrafo (e)(1) deberán implantarse también tan pronto como sea posible, pero no más tarde de 120 días a partir de la fecha de vigencia de esta sección.

OSHA cree que la acción expedita de los patronos por lograr el cumplimiento con las disposiciones de esta norma está garantizada. Los empleados de la construcción bajo la norma actual están expuestos a plomo en concentraciones que presentan un riesgo significativo de menoscabo adverso a la salud.

Los patronos deben instalar controles de ingeniería factibles según lo requiere esta norma, en el plazo de cuatro (4) meses a partir de la fecha de vigencia de esta norma. El cumplimiento con todas las otras disposiciones de la norma debe lograrse en el plazo de dos (2) meses a partir de la fecha de vigencia de la norma.

Los patronos que realizan operaciones con plomo en la construcción han instituido ya hasta cierto punto medidas de protección en forma voluntaria o en respuesta a reglamentos de OSHA existentes u otros reglamentos, en lo que respecta a adiestramiento, controles de ingeniería, planes de cumplimiento, respiradores, monitoreo de exposición, prácticas de trabajo, archivo de datos, rótulos, ropa de protección y servicios de higiene. Además, la Ley de 1992 puso a la industria sobre aviso respecto a que requisitos de protección como esos se impondrían sobre los patronos para proteger a los empleados expuestos a plomo en la industria de la construcción. Así, OSHA cree que se ha juzgado en forma razonable y apropiada que el cumplimiento con las nuevas cargas impuestas bajo esta regla provisional en los marcos de tiempo especificados sea alcanzable.

IV. Análisis de impacto reglamentario y de flexibilidad reglamentaria

A. Sumario ejecutivo

Perfil de la industria

Los proyectos de construcción que implican plomo o materiales que contienen plomo tienen lugar en toda la industria de la construcción así como en varias industrias no relacionadas con la construcción. Se espera que la Norma Final Provisional afecte dieciocho SICs de la industria de la construcción y cinco SICs de industrias no relacionadas con la construcción (que implican actividad de construcción). OSHA calcula que aproximadamente 936,000 empleados en 147,000 establecimientos están expuestos a por lo menos algún nivel de plomo durante el trabajo de construcción.

Factibilidad tecnológica

El cumplimiento con el PEL y las disposiciones secundarias de la Norma Final Provisional es tecnológicamente factible para todas las industrias afectadas. Los tipos de controles de ingeniería existentes, incluyendo la ventilación mecánica, la ventilación por extracción local, las herramientas reforzadas, aspiradoras HEPA, y los agentes humectantes, ya están en uso en la industria de la construcción. Debido a la naturaleza de las actividades en las que se genera exposiciones a plomo elevadas, OSHA supone que el uso complementario de respiradores será necesario para la mayoría de las actividades en las que se usará controles de ingeniería.

Beneficios

Los beneficios de la Norma Final Provisional incluyen descenso en la cantidad de casos anuales esperados de: reducción en la velocidad de conducción nerviosa; reducción en los niveles sanguíneos de ALA-D; aumento en ALA urinaria; desórdenes gastrointestinales; y niveles de plomo en sangre superiores al nivel de activación de la remoción médica. Los efectos de largo plazo evitados en un periodo de diez años incluyen casos de infarto fatal y no-fatal; apoplejía fatal y no-fatal; y enfermedad renal.

Costos de cumplimiento

Se espera que el costo anual recurrente de la Norma Final Provisional oscile entre \$365 millones y \$445 millones. Se incurrirá en costos de inicio adicionales durante el primer año para el adiestramiento de los trabajadores, el monitoreo biológico, exámenes médicos y beneficios de protección por remoción médica.

Impactos económicos

Se espera que los SICs que reciban más impacto, según se han medido por los costos de cumplimiento por trabajador y los costos de cumplimientos por establecimiento, incluyan: SIC 1611, Contratistas de construcción de carreteras y calles; SIC 1622, Contratistas de puentes, túneles y carreteras elevadas; SIC 1721, Contratistas de pintura; SIC 1791, Contratistas de montaje de acero estructural; SIC 1795, Contratistas de desmantelamiento y demolición; y SIC 3231, Fabricantes de productos de vidrio. OSHA ha concluido que para todos los sectores afectados será económicamente factible lograr el cumplimiento.

B. Perfil de la industria

Este perfil de la industria describe las industrias que se identifican como potencialmente afectadas por la Norma Final Provisional para Plomo en la Construcción. Se presenta también información acerca de los veintidós tipos de proyectos de construcción que se espera se afecten por la norma. El tipo de proyecto es con frecuencia un mejor indicador de la probabilidad de exposición a plomo de lo que es la clasificación industrial de la firma que realiza el trabajo.

La definición de "construcción" incluye las categorías de construcción nueva (se encontrará relativamente poca exposición a plomo en una construcción nueva); adiciones, alteraciones y reconstrucción (incluyendo la remodelación y renovación); instalación; demolición; reparaciones y mantenimiento. En este perfil, las tres divisiones principales de la industria de la construcción se identifican por códigos de Standard Industrial Classification [Clasificación Industrial Estándar] (SIC) de dos dígitos: SIC 15, Contratistas de edificios generales; SIC 16, Contratistas de construcción pesada, contratistas de edificios excluyentes; y SIC 17, Contratistas de comercios especiales.

Los subsectores de cada división de la industria se identifican por códigos SIC de cuatro dígitos. Dado que la clasificación SIC de un establecimiento se basa únicamente en las actividades principales de la firma, los contratistas de códigos SIC diferentes de dos dígitos y de cuatro dígitos se identifican con frecuencia como contratistas que trabajan en el mismo tipo de proyecto. Los proyectos de construcción que implican contacto con plomo o materiales que contienen plomo se dan en toda la industria de la construcción así como en varios SICs no relacionados con la construcción. La Tabla 1 muestra los dieciocho SICs de la industria de la construcción y los cinco SICs de industrias no relacionadas con la construcción (que implican actividad de construcción) que se espera se afecten por la Norma Final Provisional, y los tipos de proyectos de construcción

afectados asociados con cada SIC.¹ La Tabla 2 enumera las industrias afectadas y muestra la cantidad total estimada de establecimientos afectados y la cantidad total estimada de trabajadores expuestos por sector de la industria.

¹Tres de los 22 tipos de proyecto básicos se dividieron en dos sub-categorías para propósitos del cálculo del coste. Estos tipos de proyecto son: Reducción de plomo en viviendas (Vivienda pública y privada), Administración en la obra (Vivienda pública y privada) y Mantenimiento y renovación de instalaciones industriales (Trabajo interior y exterior).

TABLA 1.—SICs AFECTADOS POR LA NORMA FINAL PROVISIONAL Y TIPOS DE PROYECTOS ASOCIADOS

SIC	Título de la industria	Tipo de proyecto
1521	Contratistas generales, viviendas familiares individuales	Administración en la obra (Vivienda privada). Remodelación residencial.
1522	Contratistas generales, otros edificios residenciales	Remodelación residencial.
1531	Constructores de obra	Administración en la obra (Vivienda privada). Remodelación residencial.
1541	Contratistas generales, Edificios y almacenes industriales	Repintado de tanques de petróleo. Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales. Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales. Remodelación comercial e institucional. Remodelación comercial e institucional. Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles. Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles. Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles.
1542	Contratistas generales, otra construcción no residencial	Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles.
1611	Contratistas de construcción de carreteras y calles	Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles. Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido.
1622	Contratistas de puentes, túneles y carreteras elevadas	Reparación y remoción de tuberías de agua.
1711	Contratistas de plomería	Repintado de puentes de carreteras y de ferrocarriles. Repintado de tanques de agua.
1721	Contratistas de pintura	Repintado de tanques de petróleo. Reducción de plomo en viviendas (Vivienda pública). Reducción de plomo en viviendas (Vivienda privada). Administración en la obra (Vivienda pública). Administración en la obra (Vivienda privada). Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales. Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales. Remodelación comercial e institucional. Remodelación residencial. Empalme de cables eléctricos.
1731	Contratistas de trabajos de electricidad	Administración en la obra (Vivienda pública). Administración en la obra (Vivienda privada). Remodelación comercial e institucional.
1742	Contratistas de trabajos de empaquetado, muros de piedra en seco y aislamiento	Remodelación residencial. Re-aislamiento sobre lana mineral existente. Remodelación comercial e institucional. Remodelación residencial. Remodelación comercial e institucional. Remodelación residencial.
1751	Contratistas de trabajos de carpintería	Remodelación comercial e institucional. Remodelación residencial.
1752	Contratistas de tendido de pisos y otros trabajos de pisos	Instalación de techado de aleación estaño-plomo.
1761	Contratistas de techado y costaneras	Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles. Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales. Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales.
1791	Contratistas de montaje de acero estructural	Demolición de tanques de almacenaje subterráneos. Demolición comercial e industrial. Embitado de cables de ascensores. Demolición de tanques de almacenaje subterráneo.
1795	Contratistas de desmantelamiento y demolición	Reducción de plomo en viviendas (Vivienda pública). Reducción de plomo en viviendas (Vivienda privada). Administración en la obra (Vivienda pública). Administración en la obra (Vivienda privada).
1796	Contratistas de equipo para edificios	Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales.
1799	Contratistas de negocios especiales misceláneos, NEC	Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales. Mantenimiento y reparación de equipo de proceso industrial. Limpieza por aspiradora industrial. Instalación de blindaje contra radiación. Remodelación comercial e institucional. Remodelación residencial. Re-aislamiento sobre lana mineral existente.

TABLA 1.—SICs AFECTADOS POR LA NORMA FINAL PROVISIONAL Y TIPOS DE PROYECTOS ASOCIADOS—CONTINUACIÓN

SIC	Título de la industria	Tipo de proyecto
3231	Fabricantes de productos de vidrio	Remoción de ventanas de cristal con tinte.
4911	Servicio de electricidad	Empalme de cables eléctricos.
6513	Obreros de edificios de apartamentos	Administración en la obra (Vivienda privada).
6514	Obreros de otras residencias	Administración en la obra (Vivienda privada).
9999	Gobiernos estatales y municipales	Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles.
		Repintado de tanques de agua.
		Administración en la obra (Vivienda pública).

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

TABLA 2.—CANTIDAD TOTAL ESTIMADA DE ESTABLECIMIENTOS AFECTADOS Y CANTIDAD TOTAL ESTIMADA DE TRABAJADORES EXPUESTOS POR CÓDIGO CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL ESTÁNDAR (SIC)

SIC	Título de la industria	Cantidad total estimada de establecimientos afectados	Cantidad total estimada de trabajadores expuestos
1521	Contratistas generales, viviendas familiares individuales	16,742	67,716
1522	Contratistas generales, otros edificios residenciales	2,204	8,927
1531	Constructores de obra	5,285	21,360
1541	Contratistas generales, Edificios y almacenes industriales	3,674	66,242
1542	Contratistas generales, otra construcción no residencial	5,089	92,956
1611	Contratistas de construcción de carreteras y calles	481	8,178
1622	Contratistas de puentes, túneles y carreteras elevadas	744	15,900
1711	Contratistas de plomería	43,598	56,378
1721	Contratistas de pintura	13,874	139,473
1731	Contratistas de trabajos de electricidad	6,072	46,194
1742	Contratistas de trabajos de empaquetado, muros de piedra en seco y aislamiento	11,746	103,638
1751	Contratistas de trabajos de carpintería	10,395	127,214
1752	Contratistas de tendido de pisos y otros trabajos de pisos	740	7,253
1761	Contratistas de techado y costaneras	5,264	64,183
1791	Contratistas de montaje de acero estructural	568	11,097
1795	Contratistas de desmantelamiento y demolición	685	7,699
1796	Contratistas de equipo para edificios	2,250	4,500
1799	Contratistas de negocios especiales misceláneos, NEC	14,105	71,168
3231	Fabricantes de productos de vidrio	104	208
4911	Servicio de electricidad	667	4,000
6513	Obreros de edificios de apartamentos	1,753	7,011
6514	Obreros de otras residencias	876	3,506
9999	Gobiernos estatales y municipales	159	1,869
Total para todos los SICs		147,075	936,670

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

La exposición a plomo es más común entre los tipos de proyecto que implican la alteración de plomo o materiales que contienen plomo durante adiciones, alteraciones, reconstrucción, demolición, reparaciones y mantenimiento. Algunos ejemplos de fuentes de exposición potenciales en estos tipos de proyecto incluyen la pintura con base de plomo (LBP) y el polvo de plomo, las tuberías de plomo, la soldadura con plomo, las barras de soporte de plomo en ventanas de cristal con tinte, y ciertos aislamientos de lana mineral.

En contraste, los tipos de proyecto que implican exposición a plomo durante construcciones nuevas son, en comparación, poco frecuentes. Esto se debe en parte a regulaciones gubernamentales que han prohibido usos específicos de materiales de construcción con plomo, que una vez fueron comunes. Un ejemplo es la prohibición de 1977 de Consumer Product Safety Commission

[Comisión de Seguridad de Productos del Consumidor] sobre la "pintura con contenido de plomo", que prohibía el uso de esa pintura en productos a los que están expuestos los consumidores luego de la venta (42 FR 44199). Otro ejemplo es la prohibición de 1986 de Environmental Protection Agency [Agencia de Protección Ambiental] sobre el continuar el uso de tuberías y soldadura de plomo en la plomería residencial. En la mayoría de los proyectos de construcción que implican el uso de plomo, se usa plomo y materiales que contienen plomo. En cantidades limitadas para aplicaciones especializadas. Los ejemplos incluyen el techado con aleación estaño-plomo (acero-plomado) y el uso de láminas de plomo en las paredes de salas de radiografías de hospitales.

La Tabla 3 muestra estimados preliminares de la cantidad de proyectos con exposición a plomo que tienen lugar cada año, la cantidad total estimada de trabajadores expuestos y las fuentes primarias de exposición a plomo por tipo de proyecto. La cantidad estimada de empleados difiere de los informados originalmente en el borrador del informe CONSAD de julio de 1991; este borrador anterior no incluyó a los trabajadores implicados en los tipos de proyecto de remodelación residencial y comercial. Por estas razones y por otras, el borrador del informe CONSAD de julio de 1991 ha sido sobreescribido por el informe final de CONSAD de abril de 1993, que contiene información más completa y exacta. El informe final de CONSAD es compatible con el alcance y las disposiciones de la Regla final provisional de OSHA.

TABLA 3.—CANTIDAD TOTAL ESTIMADA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN QUE IMPLICAN PLOMO, POR AÑO, CANTIDAD TOTAL ESTIMADA DE TRABAJADORES EXPUESTOS Y FUENTE(S) PRIMARIA(S) DE EXPOSICIÓN A PLOMO POR TIPO DE PROYECTO

Tipo de proyecto	Cantidad estimada de proyectos que implican plomo, por año	Cantidad total estimada de trabajadores expuestos	Fuente(s) primaria(s) de exposición a plomo
Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles	3,721	18,419	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles	2,157	29,958	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Repintado de tanques de agua	1,994	5,113	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Repintado de tanques de petróleo	3,491	4,364	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Demolición de tanques de almacenamiento subterráneos	648	288	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Reducción de plomo en viviendas (Vivienda pública)	900	2,893	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Reducción de plomo en viviendas (Vivienda privada)	62,300	9,345	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Administración en la obra (Vivienda pública)	3,150	188	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Administración en la obra (Vivienda privada)	631,000	35,056	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Demolición comercial e industrial	1,240	7,440	Pintura con base de plomo y residuos de plomo metálico.
Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales	280	2,113	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales	1,584	2,961	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido	9,438	15,337	Material de plomo y estopa alquitranada para junta de tuberías.
Fabricación, mant. y reparación de equipo de proceso industrial	982	409	Ladrillos de plomo, mortero de plomo y láminas de plomo.
Limpieza con aspiradora industrial	784	392	Polvo de plomo metálico en plantas de procesamiento de metal.
Remoción de ventanas de cristal con tinte	2,500	208	Barras de soporte de plomo.
Instalación de blindaje contra radiación	100	40	Materiales de construcción con contenido de plomo.
Remodelación comercial e institucional	546,000	546,798	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Remodelación residencial	2,698,00	178,544	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Embañado de cables de ascensores	5,400	4,500	Embañado con base de estaño que contiene plomo.
Empalme de cables eléctricos	100,000	5,000	Material de empalmes con plomo.
Re-aislamiento sobre lana mineral existente	22,000	18,333	Aislamiento de lana mineral con contaminantes de plomo.
Reparación y remoción de tuberías de agua	197,000	41,042	Tuberías de plomo y soldadura de plomo.
Mantenimiento de torres de transmisión y comunicación	880	7,333	Pintura con base de plomo y desechos de pintura.
Instalación de techado con aleación estaño-plomo	40	576	Materiales de techado de acero plumado y soldadura de plomo.
Total para todos los tipos de proyecto	4,295,589	936,670	

C. Factibilidad tecnológica

El cumplimiento con la Norma Final Provisional se considera tecnológicamente factible para cada una de las industrias afectadas. OSHA ha identificado varias categorías de controles de ingeniería que son tecnológicamente factibles y apropiadas para el uso en la industria de la construcción. Debido a la naturaleza de las actividades en las que se generan exposiciones altas a plomo, OSHA supone que el uso de respiradores complementarios será necesario para la mayoría de las actividades en las que se usará controles de ingeniería. Sobre la base de la evidencia disponible en el registro al presente, OSHA no ha podido concluir que se puede alcanzar el PEL en la mayoría de las operaciones la mayor parte del tiempo mediante controles de ingeniería y de prácticas de trabajo en la industria de la construcción. Los respiradores disponibles al presente son capaces de proveer la protección complementaria necesaria para alcanzar el PEL todo el tiempo en todas las actividades de construcción con la excepción del chorreo abrasivo, como se describe abajo.

Para analizar la factibilidad tecnológica de la norma, se examinó datos sobre exposiciones a plomo por el tipo de actividad que genera el potencial de exposición a plomo. Los datos de exposición revisados por OSHA se obtuvieron de las fuentes siguientes: OSHA IMIS; distintos informes de Evaluación de riesgo a la salud de NIOSH; distintos Proyectos de Demostración de Reducción de Plomo del Department of Housing and Urban Development (HUD); el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de Maryland; visitas al lugar realizadas por CONSAD Research para OSHA, y otros informes y estudios publicados. Se considera que los datos de exposición obtenidos de cada una de estas fuentes son estimados de exposición representativos y confiables para las actividades de construcción que se está examinando.

La Tabla 4 resume los datos de exposición por actividad de construcción. La tabla muestra niveles de exposición TWA (8) personales (en microgramos por metro cúbico de aire), en la ausencia de factores de reducción de controles de ingeniería y respiradores. Para varias de las actividades presentadas, se calculó las estadísticas para grupos de datos pequeños. A pesar de las debilidades potenciales de estas muestras pequeñas, se usó los datos como la mejor evidencia disponible acerca de niveles de exposición en estas actividades.

Las amplias variaciones en los datos de exposición para determinadas actividades de construcción reflejan con exactitud la naturaleza del trabajo de construcción. Sitios de trabajo de construcción análogos, incluso donde se realiza los mismos tipos de actividades, pueden producir niveles de exposición muy diferentes. Las fuentes de variabilidad en niveles de exposición para la misma actividad incluyen la concentración de plomo en la pintura o en otros materiales que se están removiendo; la cantidad total de materiales que contienen plomo que se están removiendo; las prácticas de trabajo usadas y las condiciones del tiempo en proyectos al aire libre.

Debido a que OSHA no pudo permitir al público la oportunidad de comentar acerca de los datos usados en este análisis, OSHA ha tomado un enfoque muy conservador en el uso de estos datos.

Según se muestra en la Tabla 4, OSHA calculó un nivel de confianza de 95 por ciento para el nivel de exposición medio en cada actividad y usó este valor para designar controles de ingeniería y respiradores apropiados.¹ (Donde esta estadística excedió el nivel máximo observado para una actividad, se usó el nivel máximo observado para especificar controles.) Esta metodología se usó para asegurar un enfoque consistente para controlar las designaciones a través de las actividades. Lo apropiado de las designaciones de control se confirmó entonces mediante el examen las distribuciones reales del nivel de exposición para cada actividad. La Tabla 5 muestra los controles asignados a cada actividad.

TABLA 4.—NIVELES DE EXPOSICIÓN TWA(8) REPRESENTATIVOS EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ EN AUSENCIA DE CONTROLES DE INGENIERÍA Y PROTECCIÓN RESPIRATORIA POR ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Clave de la actividad de construcción	Cantidad de observaciones	Valor mínimo	Valor máximo	Media aritmética	Desviación estándar	Nivel de exposición usado para especificar los controles ^a
1.0 Chorreo abrasivo abierto	26	1,352	58,700	17,315	19,001	23,680
1.1 Chorreo abrasivo abierto en contención completa	13	2,188	58,700	26,673	21,502	37,300
1.2 Chorreo al vacío	4	2	665	169	331	558
2.1 Soldado, corte y soldadura con soplete en puentes	90	1	10,320	1,230	1,897	1,564
2.2 Otro soldado, corte y soldadura con soplete	152	1	28,000	615	2,681	973
2.3 Quema de plomo	19	33	2,557	451	533	^b 663
3.0 Pintura con base de plomo para pintura por rociadura	37	1	460	74	95	101
4.0 Raspadura manual	6	6	167	45	63	96
5.1 Remoción y reemplazo de partes de edificios	113	0.4	121	7	15	9
5.2 Demolición manual de partes de edificios	15	1	168	50	59	77
6.0 Uso de pistola de calor	380	0.4	916	26	71	32
7.0 Raspado químico	296	0.4	476	11	35	15
8.0 Encapsulación	86	0.4	26	3	4	4
9.1 Uso de herramientas mecánicas (proyectos de reducción en viviendas)	28	0.2	1,596	185	347	^c 296
9.2 Uso de herramientas mecánicas (otros proyectos de remoción de pintura)	65	1	20,600	735	2,794	1,314
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	10	1	19	4	5	8
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte	1	9	9	9	—	9
12.0 Uso de mortero de plomo	—	—	—	—	—	^d 663
13.0 Remoción de cristal con tinte	3	10	79	43	35	^e 79
14.0 Manejo de granalla, ladrillos o láminas de plomo	132	0.1	224	12	30	16
15.0 Limpieza con aspiradora industrial	9	8	2,900	404	951	994
16.0 Corte de paneles de hojas de plomo	—	—	—	—	—	^f 1
17.0 Re-aislamiento sobre lana mineral existente	3	1	90	34	49	^g 90
18.1 Movimiento misceláneo de recintos	6	13	2,100	504	792	1,156
18.2 Chorreo abrasivo y repintado misceláneo	30	4	9,580	1,147	2,441	1,904
18.3 Remodelación miscelánea relacionada	8	0.4	207	27	73	76
18.4 Reducción de plomo miscelánea	442	0.4	588	6	31	8
18.5 Rehabilitación miscelánea de estructuras de acero	54	0.2	4,100	145	601	282
19.1 Pintura sin base de plomo para pintura por rociadura	1	26	26	26	—	26
19.2 Pintura sin base de plomo para pintura con brocha	13	0.4	6	2	2	3
(A) Actividades combinadas de reducción de plomo (4,5.1,6,7,8,18.4)	1,323	0.4	916	13	47	15
(B) Actividades combinadas de administración en la obra (4,5.1,6,7,18.4,19.2)	954	0.4	916	14	51	17
(C) Actividades combinadas de remodelación comercial (4,5.1,18.3,19.1)	128	0.4	207	10	27	14
(D) Actividades combinadas de remodelación residencial (4,5.1,18.3,19.2)	140	0.4	207	9	26	13

^aRepresenta el nivel de exposición promedio que, estadísticamente, se excedería sólo el cinco por ciento del tiempo en que se monitorea la actividad.

^bEl nivel de especificación de control se basa en datos recopilados durante trabajo realizado sin ventilación.

^cLos datos mostrados se recopilaron durante el uso de equipo reforzado. El nivel de especificación de control supone que no se usa refuerzos.

^dSe supone que los niveles de exposición de la actividad 12 son similares a los datos de la actividad 2.3.

^eValor máximo observado usado como el nivel de especificación de control.

^fSe supuso que los niveles de exposición de la actividad 16 eran mínimos debido a la naturaleza de la actividad.

¹OSHA no pretende implicar de manera alguna que para probar la factibilidad se deba demostrar que se puede alcanzar un PEL 95 por ciento del tiempo mediante controles de ingeniería y prácticas de trabajo.

Fuentes: OSHA IMIS; Informes selectos de Evaluación de Riesgo a la Salud de NIOSH; Proyectos selectos de Demostración de Reducción de Plomo de HUD; Datos de OSH de Maryland; Visitas en el sitio de CONSAD para Proyectos de Plomo en la Construcción y PELS en la Construcción; otros Informes y Estudios misceláneos.

TABLA 5.-ANÁLISIS DE CONTROLES DE INGENIERÍA Y RESPIRADORES NECESARIOS PARA LOGRAR EL CUMPLIMIENTO CON EL PEL DE 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Actividad del tipo de proyecto	Nivel de exposición usado para especificar los controles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tipo de controles de ventilación especificados (por actividad)	Otros tipos de controles especificados (por proyecto)	Nivel de exposición después de aplicar el control ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tipo de respirador especificado
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles			HV,WA		
1.1 Chorreo abrasivo en contención completa	37,300	MV		18,650	10
3.0 Pintura por rociadura con pintura con base de plomo (LBP)	1,101	MV		51	5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	26	MV		13	
18.1 Movimiento de recintos	1,156	—		1,156	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	1,904	—		1,904	4
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles			HV,WA		
2.1 Soldeo, corte y soldadura con soplete en puentes	1,564	—		1,564	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	282	—		282	4
Repintado de tanques de agua			HV,WA		
1.1 Chorreo abrasivo en contención completa	37,300	MV		18,650	10
3.0 Pintura por rociadura con LBP	101	MV		51	5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	26	MV		13	—
18.1 Movimiento de recintos	1,156	—		1,156	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	1,904	—		1,904	4
Repintado de tanques de petróleo			HV,WA		
1.1 Chorreo abrasivo en contención completa	37,300	MV		18,650	10
3.0 Pintura por rociadura con LBP	101	MV		51	5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	26	MV		13	—
18.1 Movimiento de recintos	1,156	—		1,156	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	1,904	—		1,904	4
Demolición de tanques de almacenaje subterráneos			HV		
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	973	—		973	4
Reducción de plomo en viviendas (vivienda pública)			HV,WA		
(a) Actividades de reducción de plomo combinadas	15	—		15	—
9.1 Uso de herramientas mecánicas (vivienda)	296	ST		74	5
Reducción de plomo en viviendas (vivienda privada)			HV,WA		
(A) Actividades de reducción de plomo combinadas	15	—		15	—
Administración en la obra (vivienda pública)			HV,WA		
(B) Actividades de administración en la obra combinadas	17	—		17	—
Administración en la obra (vivienda privada)			HV,WA		
(B) Actividades de administración en la obra combinadas	17	—		17	—
Demolición comercial e industrial			HV		
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	973	—	HV	973	5
Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales			HV,WA		
1.1 Chorreo abrasivo	37,300	MV		18,650	10
9.2 Uso de herramientas mecánicas (otro)	1,314	ST		329	5
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	973	LEV		243	5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	26	MV		13	—
18.1 Movimiento de recintos	1,156	—		1,156	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	282	—		282	4
Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales			HV,WA		
1.1 Chorreo abrasivo	37,300	MV		18,650	10
9.2 Uso de herramientas mecánicas (otro)	1,314	ST		329	5
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	973	—		973	5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	26	MV		13	—
18.1 Movimiento de recintos	1,156	—		1,156	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	282	—		282	4
Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido			HV		
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	—		1	—
Fabricación, mantenimiento y reparación de equipo de proceso industrial			HV		
2.3 Quema de plomo	663	MV		332	5
Limpieza por aspiradora industrial			HV		
15.0 Limpieza por aspiradora industrial	994	—		994	4
Remoción de ventanas de cristal con tinte			HV		
13.0 Remoción de cristal con tinte	79	—		79	4
Instalación de blindaje contra radiación			HV		
14.0 Manejo de granalla, ladrillos y hojas de plomo	16	—		16	—
16.0 Corte de paneles de láminas de plomo	1	—		1	—
Remodelación comercial e institucional			HV,WA		
(C) Actividades de remodelación comercial e institucional combinadas	14	—		14	—
5.2 Demolición manual	77	—		77	4
9.2 Uso de herramientas mecánicas (otras)	1,314	ST		329	5
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	973	LEV		243	5
Remodelación residencial			HV,WA		
(D) Actividades de remodelación residencial combinadas	13	—		13	—
5.2 Demolición manual	77	—		77	4
Embabitado de cables de ascensores			HV		

TABLA 5.-ANÁLISIS DE CONTROLES DE INGENIERÍA Y RESPIRADORES NECESARIOS PARA LOGRAR EL CUMPLIMIENTO CON EL PEL DE 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-Continuación

Actividad del tipo de proyecto	Nivel de exposición usado para especificar los controles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tipo de controles de ventilación especificados (por actividad)	Otros tipos de controles especificados (por proyecto)	Nivel de exposición después de aplicar el control ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tipo de respirador especificado
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	—		1	—
Empalme de cables eléctricos	1	—	HV	1	—
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	—	HV	1	—
Re-aislamiento sobre lana mineral existente	90	—	HV	90	1
17.0 Re-aislamiento sobre lana mineral existente	90	—	HV	90	1
Reparación y remoción de tuberías de agua que contienen plomo	9	—	HV, WA	9	—
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte	9	—	HV, WA	9	—
Mantenimiento de torres de transmisión y comunicación	96	—	HV, WA	96	4
4.0 Raspadura manual	1,314	ST		329	5
9.2 Otra limpieza con herramientas mecánicas	3	—		3	—
19.2 Pintura con brocha con pintura sin base de plomo	292	—		282	4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	9	—	HV	9	—
Instalación de techado con aleación estaño-plomo	16	—		16	—
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte	16	—		16	—
14.0 Manejo de granalla, ladrillos o láminas de plomo	16	—		16	—

Clave para los controles de ingeniería: MV—Ventilación mecánica [factor de reducción de exposición de 50%]; LEV— Ventilación local por extracción [factor de reducción de exposición de 75%]; ST— Herramientas reforzadas [factor de reducción de exposición de 75%]; HV— Aspiradoras de HEPA; WA— Agentes humectantes.

Clave para los tipos de respiradores: Tipo 1: Respirador de media máscara con cartucho; Tipo 2: Respirador de máscara completa con cartucho; Tipo 3: Respirador automático de ajuste suelto para purificación de aire con capucha o casco; Tipo 4: Respirador automático muy ajustado para purificación de aire; Tipo 5: Respirador de media máscara con suministro de aire; Tipo 6: Respirador de máscara completa con suministro de aire; Tipo 7: Casco para chorreo de ajuste suelto y con suministro de aire; Tipo 8: SCBA de máscara completa; Tipo 9: Casco para soldo con suministro de aire; Tipo 10: Casco para chorreo abrasivo con máscara muy ajustada.

Factor de protección asociada: Factor de protección=10 x PEL; factor de protección=50 x PEL; factor de protección=25 x PEL; factor de protección=30 x PEL; factor de protección=10 x PEL, 50 x PEL o 1,000 x PEL, dependiendo del modo de operación; factor de protección= 50 x PEL o 2,000 x PEL, dependiendo del modo de protección; factor de protección= 25 x PEL; factor de protección= 50 x o 2,000 x PEL, dependiendo del modo de operación; factor de protección= 25 x PEL; factor de protección=2,000 x PEL.

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario

La jerarquía de controles requiere que los patronos apliquen primero todos los controles de ingeniería factibles. OSHA concluyó que los controles de ventilación son un medio de reducción de exposición apropiado en las actividades de construcción expuestas a plomo. Las dos categorías de controles de ventilación consideradas como especialmente apropiadas eran sistemas de ventilación mecánica usados en unión a recintos o contenciones (MV) y ventilación por extracción local (LEV). La ventilación por extracción local incluye tanto los sistemas de ventilación portátil como las herramientas reforzadas con ventilación (ST).

CONSAD asignó un factor de reducción de 30 por ciento a los sistemas de ventilación mecánica y un factor de reducción de 75 por ciento para la ventilación por extracción local y las herramientas reforzadas. Sobre la base del criterio y la experiencia de OSHA, el factor de reducción de exposición de 30 por ciento es una subestimación y no toma en consideración los avances tecnológicos en la construcción y el diseño de sistemas de contención. De acuerdo con John Peart, Director de Investigaciones sobre Revestimientos de Puentes para la Federal Highway Administration, el estado actual del uso industrial de los controles de ventilación mecánica está mejorando. La experiencia de la industria y los establecimientos continúa desarrollándose a medida que los contratistas se mueven con paso firme hacia el uso creciente de sistemas de contención completa con ventilación. Las investigaciones continuadas en cuanto a la contención y la ventilación adecuada para las actividades que implican el pintar estructuras de acero está dando por resultado un aumento en los índices de eficacia alcanzados por estos sistemas de ventilación mecánica grandes. OSHA cree, por tanto, que los sistemas de ventilación mecánica

podrán lograr un factor de reducción de exposición de 50 por ciento.

Se supuso que cuando fuera apropiado se requeriría otras dos categorías de controles de ingeniería, de acuerdo con la jerarquía de controles. Estas categorías de controles eran las aspiradoras HEPA (HV) y los agentes humectantes (WA). Las aspiradoras HEPA se usan para evitar la exposición antes de que ocurra mediante la reducción de la cantidad de desechos contaminados con plomo en el ambiente de trabajo. Las aspiradoras HEPA se usan también para limpiar el equipo de protección personal y la ropa de trabajo para limitar la exposición del trabajador a plomo. Los agentes humectantes evitan que el polvo de pintura con base de plomo y los desechos contaminados con plomo se suspendan en el aire. Estos controles se consideran tecnológicamente factibles para todas las actividades afectadas, donde su uso es apropiado.

Cuando se ha añadido todos los controles de ingeniería factibles y las exposiciones personales no se han reducido a un nivel más bajo que el PEL, se debe usar protección respiratoria, según se especifica en la Tabla I de la Norma Final Provisional. Los respiradores disponibles al presente proveen suficientes niveles de protección para todas las actividades, excepto para el chorreo abrasivo. El casco para chorreo abrasivo, de ajuste suelto y de flujo continuo, usado al presente en la industria de la construcción ha recibido un factor de protección de $25 \times \text{PEL}$ ($1,250 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Debido a que las exposiciones durante el chorreo abrasivo dentro de las estructuras de contención de contaminación exceden con frecuencia este nivel, este tipo de respirador ya no se considera adecuado. Al presente, ningún fabricante hace un respirador Tipo CE para chorreo abrasivo que tenga tanto un casco como la pieza facial ajustada necesaria para lograr un factor de protección aceptable. Sin embargo, se sabe que ya existe la tecnología para producir un respirador como este y ya se dispone en el mercado de un respirador Tipo CE con capucha.

OSHA supone que se puede diseñar un casco tipo CE para chorreo abrasivo y certificarse para uso en ambientes de hasta $2,000 \times \text{PEL}$ dentro de un periodo de uno a dos años luego de la promulgación de la norma. Hasta que se desarrolle un respirador como este, es posible que los trabajadores tengan que usar un tipo de respirador que provea por lo menos la protección mínima suficiente para llenar los requisitos de la norma final provisional. (Las selecciones de estos respiradores se muestran en la Tabla 5.) Para la mayoría de las actividades de la construcción, se encontró que los respiradores con suministro de aire son más costo-efectivos que los respiradores con cartucho porque el reemplazo del cartucho produciría costos continuos que excederían los costos "iniciales" de comprar respiradores con suministro de aire.

Otras disposiciones reglamentarias que requieren la acción del patrono bajo la Norma de Plomo Final Provisional de OSHA incluyen (dependiendo de la actividad de construcción):

- La determinación inicial de la presencia de plomo.
- Personas competentes.
- El monitoreo de exposición y el archivo de datos asociado.
- Programas de cumplimiento escritos.
- Rótulos de advertencia.

- Adiestramiento del trabajador.
- Notificación de otros patronos.
- Ropa de trabajo y equipo de protección.
- Servicios de higiene (lavado de manos, cambio de ropa y servicios de descontaminación).
- Áreas y servicios de comedor.
- Monitoreo biológico, exámenes médicos y protección por remoción médica (incluyendo el archivo de datos asociado).

Todas estas disposiciones se consideraron tecnológicamente factibles para las actividades de construcción afectadas. Estos requisitos se pueden satisfacer mediante modificaciones en las prácticas de trabajo, o partículas convencionales ya existentes, la mayoría de las cuales ya se han implantado o introducido en lugares de trabajo bien conservados.

D. Beneficios

Esta sección presenta un análisis de los beneficios potenciales asociados con la reducción del límite de exposición permisible para plomo a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los efectos adversos del plomo a la salud que se pueden evitar se describen en detalle en el Preámbulo y los Suplementos a la Norma de Plomo de 1978 de OSHA. Además, OSHA confiaba en la pericia técnica de Meridian Research, Inc. para el desarrollo y la formulación del modelo y los estimados de beneficio presentados en esta sección.

Debido a que la exposición a plomo causa varios efectos a la salud diferentes, los beneficios potenciales asociados a estos requisitos de la Norma Final Provisional son variados e incluyen beneficios que se originan durante el primer año que sigue a la fecha de vigencia, así como beneficios que se originan en una perspectiva de tiempo más larga (identificados por separado). Algunos de los beneficios de corto plazo que se espera originar incluyen reducciones en la incidencia de envenenamiento agudo con plomo y de efectos neurológicos y bioquímicos adversos, y reducciones en la incidencia de niveles de plomo en sangre mayores de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los beneficios que se originan en perspectivas de tiempo más largas incluyen reducciones en la incidencia de hipertensión inducida por plomo, que puede aumentar el riesgo de infarto al miocardio o apoplejía, y enfermedad renal. Otros beneficios potenciales que se espera originar, pero que no se discuten en forma específica abajo, son reducciones en la incidencia de efectos inducidos por plomo en los sistemas reproductivos masculino y femenino.

Este análisis calcula los beneficios asociados con la reducción de las exposiciones a plomo aerosuspendido. Es probable que se obtenga beneficios adicionales como resultado de reducciones en los niveles de plomo en sangre de los trabajadores debido a las mejoras en las prácticas de higiene. El enfoque general tomado para evaluar los beneficios cuantitativos fue el siguiente:

- Para cada proyecto y actividad de construcción, se usaron datos de exposición disponibles para elaborar un perfil de exposiciones del trabajador a plomo aerosuspendido;

- Los perfiles de exposición se usaron como información de entrada para un modelo de plomo cinético por compartimientos, para generar un perfil de plomo en sangre para cada grupo de trabajadores dedicados a una actividad de construcción particular;
- Los perfiles de sangre en plomo resultantes se usaron para predecir la frecuencia con la que los valores de plomo en sangre excederían probablemente el activador de remoción médica de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$, y para calcular un nivel de plomo en sangre promedio para cada grupo de trabajadores; y
- Los niveles promedio y los niveles máximos de plomo en sangre se usaron junto con los estimados de riesgo contenidos en el informe de Meridian Peer-Review Draft Risk Assessment para calcular la cantidad de casos de enfermedades relacionadas con plomo que pudiera evitarse potencialmente como resultado de reducir el PEL a $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la construcción.

Para cada actividad de construcción, las exposiciones aerosuspendidas a plomo se caracterizaron usando estadísticas para reflejar que las exposiciones a plomo del trabajador pueden variar considerablemente de un día al siguiente. Para todas las actividades de construcción mostradas en la Tabla 4, los perfiles de exposición se calcularon usando el conjunto completo de datos de exposición disponibles. Sin embargo, para el análisis de beneficios, se crearon perfiles de exposición adicionales al combinar datos de diferentes actividades para reconocer que algunos trabajadores de la construcción pueden dedicarse típicamente a más de una actividad. Por ejemplo, los datos de exposición en el chorreo abrasivo se combinaron con los datos de exposición en la pintura, para crear un perfil de exposición para los trabajadores que realizan ambas tareas en forma regular. Además, se creó un perfil de exposición de línea base complementario para los tipos de proyecto que implican reducción de plomo, administración en la obra y actividades de remodelación, para obtener un perfil de nivel de plomo en sangre para los trabajadores que usan corrientemente prácticas de trabajo pobres. Este perfil se generó para producir un perfil de plomo en sangre que fuera compatible con los niveles de plomo en sangre informados en el estado de Massachusetts. (Uno de los pocos estados con datos útiles de la industria de la construcción en su registro de plomo en sangre.)

Para cada actividad y operación de construcción, los datos del perfil de exposición se usaron para generar conjuntos numéricos que parearan con las distribuciones paramétricas de los perfiles de exposición. Estas cifras se usaron para representar niveles diarios de plomo en el aire a los que se cree que están expuestos los trabajadores que se dedican a cada actividad durante un periodo de un año. Los niveles de plomo en sangre que resultarían probablemente de estas exposiciones se calcularon usando el modelo cinético por compartimientos de distribución y excreción de plomo contenido en el Informe Meridian Peer-Review Draft Risk Assessment. La Tabla 6 presenta los resultados de este análisis, e incluye los niveles de plomo en sangre promedio que se espera resulten durante un año de realizar cada actividad de la construcción en condiciones de exposición de línea base. Estas condiciones se basan en los niveles de exposición mostrados en la Tabla 4 y el uso de respiradores con los factores de protección estimados especificados en la columna uno de la Tabla 6.

Se realizó un análisis similar para evaluar los niveles de plomo en sangre probables que resultarían de cumplir con el PEL de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Para este análisis, el consultor de OSHA, Meridian, supuso que las exposiciones de plomo en el aire se reducirían de acuerdo con los mismos supuestos de ingeniería y de protección respiratoria usados en el análisis de costo. La Tabla 7 presenta los perfiles de plomo en sangre asociados con el cumplimiento con el PEL de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dada la implantación de las estrategias de control requeridas por la regla, no se espera que los niveles de plomo en sangre excedan de 25 $\mu\text{g}/\text{dl}$ entre los trabajadores de la construcción.

TABLA 6.-PERFIL DE PLOMO EN SANGRE DE LINEA BASE, POR ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Actividad del proyecto de construcción	Factor de línea base supuesto de protección respiratoria	Por ciento de tiempo en que el nivel de plomo en sangre está dentro de los límites especificados						Nivel de plomo en sangre promedio ($\mu\text{g}/\text{dl}$)
		>=15	>15-25	>25-30	>30-40	>40-50	>50	
Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles:								
1.1 Chorreo abrasivo	100-600	34.8	19.5	10.7	11.1	7.4	16.4	32.1
3.0 Pintura por rociadura con LBP	1	33.4	11.8	12.3	35.3	7.1	0.0	24.2
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	1	13.4	86.6	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9
-Chorreo y pintura combinados	-	40.5	23.8	28.2	7.4	0.0	0.0	18.4
18.1 Movimiento de recintos	10	51.8	12.9	17.0	18.4	0.0	0.0	17.9
18.2 Actividades misceláneas asociadas	10	35.1	17.5	8.8	16.2	6.6	15.9	28.0
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles:								
2.1 Soldeo, corte, soldadura con soplete en puentes	10	26.6	10.7	7.1	5.5	3.8	46.3	43.8
18.5 Actividades misceláneas asociadas	1	51.0	13.7	3.8	4.9	7.4	19.2	26.6
Repintado de tanques de agua:								
1.1 Chorreo abrasivo	100-600	28.9	31.5	9.5	10.5	6.3	13.4	28.9
3.0 Pintura por rociadura con LBP	1	29.6	31.2	25.8	13.4	0.0	0.0	20.5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	1	80.8	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5
-Chorreo y pintura combinados	-	17.8	66.3	12.9	3.0	0.0	0.0	20.1
18.1 Movimiento de recintos	10	44.4	34.2	10.7	10.7	0.0	0.0	17.6
18.2 Actividades misceláneas asociadas	10	23.8	32.6	10.4	10.1	9.9	13.2	27.6
Repintado de tanques de petróleo:								
1.1 Chorreo abrasivo	100-600	34.8	19.5	10.7	11.1	7.4	16.4	32.1
3.0 Pintura por rociadura con LBP	1	33.4	11.8	12.3	35.3	7.1	0.0	24.2
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	1	13.4	86.6	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9
-Chorreo y pintura combinados	-	40.5	23.8	28.2	7.4	0.0	0.0	18.4
18.1 Movimiento de recintos	10	51.8	12.9	17.0	18.4	0.0	0.0	17.9
18.2 Actividades misceláneas asociadas	10	35.1	17.5	8.8	16.2	6.6	15.9	28.0
Demolición de tanques de almacenaje subterráneos:								
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	10	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
Reducción de plomo en viviendas (Públicas):								
(A) Actividades de reducción combinadas- Práctica de HUD	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9
-Actividades de reducción combinadas-Práctica pobre	1	20.8	42.7	14.5	14.5	4.4	3.0	33.8
9.1 Uso de herramientas mecánicas (Vivienda)	1	31.2	35.3	15.3	16.7	1.4	0.0	21.4
Reducción de plomo en viviendas (Privadas):								
(A) Actividades de reducción combinadas- Práctica de HUD	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2
-Actividades de reducción combinadas-Práctica pobre	1	20.8	42.7	14.5	14.5	4.4	3.0	33.8
Administración en la obra (Pública):								
(B) Actividades de administración en la obra combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
-Actividades de administración en la obra combinadas - Práctica pobre	1	20.8	42.7	14.5	14.5	4.4	3.0	33.8
Administración en la obra (Privada):								
(B) Actividades de administración en la obra combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
-Actividades de administración en la obra combinadas - Práctica pobre	1	20.8	42.7	14.5	14.5	4.4	3.0	33.8
Demolición comercial e industrial:								
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	10	58.1	35.9	5.5	0.5	0.0	0.0	14.0
Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales:								
1.1 Chorreo abrasivo	100-600	77.5	11.8	2.9	2.7	2.1	3.0	15.0
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otras)	10	81.1	7.9	3.8	4.7	2.5	0.0	10.8
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	10	94.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	1	95.9	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3
-Chorreo y pintura combinados	-	82.2	13.2	4.7	0.0	0.0	0.0	9.3
-Uso de herramientas mecánicas y pintura combinados	-	84.7	14.8	0.5	0.0	0.0	0.0	8.7
18.1 Movimiento de recintos	10	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5

TABLA 7.-PERFIL DE PLOMO EN SANGRE PROYECTADO, ASOCIADO CON EL PEL DE 50 $\mu\text{g/dl}$ POR ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Actividad del proyecto de construcción	Factor de reducción de exposición supuesto	Por ciento de tiempo en que el nivel de plomo en sangre está dentro de los límites especificados						Nivel de plomo en sangre promedio ($\mu\text{g/dl}$)
		>=15	>15-25	>25-30	>30-40	>40-50	>50	
Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles:								
1.1 Chorreo abrasivo	4000	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
3.0 Pintura por rociadura con LBP	20	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
-Chorreo y pintura combinados	-	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
18.1 Movimiento de recintos	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
18.2 Actividades misceláneas asociadas	50	86.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles:								
2.1 Soldeo, corte, soldadura con soplete en puentes	50	59.2	40.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8
18.5 Actividades misceláneas asociadas	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4
Repintado de tanques de agua:								
1.1 Chorreo abrasivo	4000	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
3.0 Pintura por rociadura con LBP	20	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
-Chorreo y pintura combinados	-	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5
18.1 Movimiento de recintos	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
18.2 Actividades misceláneas asociadas	50	92.3	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5
Repintado de tanques de petróleo:								
1.1 Chorreo abrasivo	4000	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
3.0 Pintura por rociadura con LBP	20	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
-Chorreo y pintura combinados	-	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
18.1 Movimiento de recintos	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
18.2 Actividades misceláneas asociadas	50	86.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6
Demolición de tanques de almacenaje subterráneos:								
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
Reducción de plomo en viviendas (Públicas):								
(A) Actividades de reducción combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
9.1 Uso de herramientas mecánicas (Vivienda)	40	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1
Reducción de plomo en viviendas (Privadas):								
(A) Actividades de reducción combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
Administración en la obra (Pública):								
(B) Actividades de administración en la obra combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
Administración en la obra (Privada):								
(B) Actividades de administración en la obra combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
Demolición comercial e industrial:								
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales:								
1.1 Chorreo abrasivo	4000	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otras)	40	99.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
-Chorreo y pintura combinados	-	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
-Uso de herramientas mecánicas y pintura combinados	-	97.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
18.1 Movimiento de recintos	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
18.5 Actividades misceláneas asociadas	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales:								
1.1 Chorreo abrasivo	4000	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otras)	40	81.92	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7
2.2 Otro soldeo, corte y soldadura con soplete	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6
-Chorreo y pintura combinados	-	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
-Uso de herramientas mecánicas y pintura combinados	-	74.52	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2
18.1 Movimiento de recintos	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
18.5 Actividades misceláneas asociadas	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4
Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido:								
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4
Fabricación, mant. y reparación de equipo de proceso industrial:								
2.3 Quema de plomo	20	98.90	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6
Limpieza por aspiradora industrial:								
15.0 Limpieza por aspiradora industrial	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
Remoción de ventanas de cristal con tinte:								
13.1 Remoción de ventanas de cristal con tinte	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Instalación de blindaje contra radiación:								
14.0 Manejo de granalla, ladrillos o láminas de plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
16.0 Corte de paneles de hojas de plomo	1							
Remodelación comercial e institucional:								
(C) Actividades de remodelación comercial e institucional combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
5.2 Demolición manual	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3

1
TABLA 6.-PERFIL DE PLOMO EN SANGRE DE LINEA BASE, POR ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Actividad del proyecto de construcción	Factor de línea base supuesto de protección respiratoria	Por ciento de tiempo en que el nivel de plomo en sangre está dentro de los límites especificados						Nivel de plomo en sangre promedio (µg/dl)
		<=15	>15-25	>25-30	>30-40	>40-50	>50	
18.5 Actividades misceláneas asociadas	1	94.8	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4
Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales:								
1.1 Chorreo abrasivo	100-600	34.8	19.5	10.7	11.1	7.4	16.4	32.1
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otras)	10	35.9	10.1	10.7	16.2	15.3	11.8	27.8
2.2 Otro soldo, corte y soldadura con soplete	10	55.6	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
19.1 Pintura por rociadura con pintura sin base de plomo	1	13.4	86.6	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9
-Chorro y pintura combinados	-	41.4	14.2	18.4	26.0	0.0	0.0	19.7
-Uso de herramientas mecánicas y pintura combinados	-	44.1	34.5	18.1	3.3	0.0	0.0	16.8
18.1 Movimiento de recintos	10	51.8	12.9	17.0	18.4	0.0	0.0	17.9
18.5 Actividades misceláneas asociadas	1	51.0	13.7	3.8	4.9	7.4	19.2	26.6
Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido:								
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4
Fabricación, mant. y reparación de equipo de proceso industrial:								
2.3 Quema de plomo	10	3.8	95.1	1.1	0.0	0.0	0.0	20.2
Limpieza por aspiradora industrial:								
15.0 Limpieza por aspiradora industrial	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
Remoción de ventanas de cristal con tinte:								
13.1 Remoción de ventanas de cristal con tinte	1	8.5	66.6	24.9	0.0	0.0	0.0	22.2
Instalación de blindaje contra radiación:								
14.0 Manejo de granalla, ladrillos o láminas de plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
16.0 Corte de paneles de hojas de plomo								
Remodelación comercial e institucional:								
(C) Actividades de remodelación comercial e institucional combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
- Actividades de remodelación combinadas- Práctica pobre	1	20.8	42.7	14.5	14.5	4.4	3.0	33.8
5.2 Demolición manual	1	34.0	53.4	11.2	1.4	0.0	0.0	17.9
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otras)	10	32.3	40.0	6.0	13.2	4.4	4.1	22.0
2.2 Otro soldo, corte y soldadura con soplete	10	63.6	35.9	0.5	0.0	0.0	0.0	14.2
Remodelación residencial:								
(D) Actividades de remodelación residencial combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
-Actividades de remodelación combinadas- Práctica pobre	1	20.8	42.7	14.5	14.5	4.4	3.0	33.8
5.2 Demolición manual	1	34.0	53.4	11.2	1.4	0.0	0.0	17.9
Embañado de cables de ascensores:								
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
Empalme de cables eléctricos:								
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Re-aislamiento sobre lana mineral existente:								
17.0 Re-aislamiento sobre lana mineral existente	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
Reparación y remoción de tuberías de agua que contienen plomo:								
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte								
Mantenimiento de torres de transmisión y comunicación:	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
4.0 Raspadura manual								
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otras)	1	74.2	25.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7
19.2 Pintura con brocha con pintura sin base de plomo	10	73.4	8.5	6.8	7.9	3.3	0.0	12.9
- Raspadura manual y pintura combinadas	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
-Uso de herramientas mecánicas y pintura combinados	-	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
18.5 Actividades misceláneas asociadas	-	86.3	12.3	1.4	0.0	0.0	0.0	9.0
Instalación techado con aleación estaño-plomo (acero-plomado):	1	71.0	13.4	2.2	3.0	4.9	5.5	15.1
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte								
14.0 Manejo de granalla, ladrillos o láminas de plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

TABLA 7.—PERFIL DE PLOMO EN SANGRE PROYECTADO, ASOCIADO CON EL PEL DE 50 $\mu\text{g/dl}$ EN ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN
Continuada

Actividad del proyecto de construcción	Factor de línea base supuesto de protección respiratoria	Por ciento de tiempo en que el nivel de plomo en sangre está dentro de los límites especificados						Nivel de plomo en sangre promedio ($\mu\text{g/dl}$)
		<=15	>15-25	>25-30	>30-40	>40-50	>50	
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otros)	40	94.79	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
2.2 Otro soldo, corte y soldadura con soplete	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8
Remodelación residencial:								
(D) Actividades de remodelación residencial combinadas . . .	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
5.2 Demolición manual	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Embañitad de cables de ascensores:								
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
Empalme de cables eléctricos:								
10.0 Uso de crisoles para fundir plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Re-aislamiento sobre lana mineral existente:								
17.0 Re-aislamiento sobre lana mineral existente	10	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
Reparación y remoción de tuberías de agua que contienen plomo:								
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
Mantenimiento de torres de transmisión y comunicación:								
4.0 Raspadura manual	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
9.2 Uso de herramientas mecánicas (Otros)	40	99.18	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
19.2 Pintura con brocha con pintura sin base de plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
— Raspadura manual y pintura combinadas	—	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
—Uso de herramientas mecánicas y pintura combinados	—	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
18.5 Actividades misceláneas asociadas	50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
Instalación techado con aleación estaño-plomo (acero-plomado):								
11.0 Soldadura blanda y soldadura fuerte	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
14.0 Manejo de granalla, ladrillos o láminas de plomo	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

La Tabla 8 presenta el análisis de la cantidad de casos potenciales de protección por remoción médica (MRP) que se espera que ocurran durante el primer año en que la Norma Final Provisional está en vigencia. Los estimados mostrados se basan en los supuestos de que el monitoreo inicial se administra a todos los trabajadores que se encuentran en actividades con exposiciones que están en el nivel de acción de 30 $\mu\text{g/m}^3$ o en un nivel mayor, y que el monitoreo del programa de vigilancia médica se administra a todos los trabajadores que se encuentran en actividades con exposiciones que están en el nivel de acción de 30 $\mu\text{g/m}^3$ o en un nivel mayor durante más de 30 días por año. Estos estimados se prepararon para apoyar el análisis de los costos potenciales de los beneficios de protección por remoción médica y el aumento en la vigilancia médica para los trabajadores a quienes se ha detectado y confirmado plomo en sangre de más de 50 $\mu\text{g/dl}$. Debido a que las mediciones de los niveles de plomo en sangre se deben tomar a intervalos fijos conforme a la Norma Final Provisional, y debido a que el nivel de plomo en sangre de un trabajador cambia en respuesta a variaciones en las exposiciones a plomo en el aire, hay una probabilidad determinable de que un nivel de plomo en sangre mayor que el activador de remoción médica de 50 $\mu\text{g/dl}$ se detectará en cualquier prueba particular. Para calcular la cantidad de casos de MRP que sería probable identificar, se tomaron dos supuestos alternos. Primero, se supuso que los niveles de plomo en sangre mayores que el activador de MRP ocurren irregularmente durante el año. Según este supuesto, la probabilidad de detectar un nivel de plomo en sangre mayor que el activador de MRP se puede describir usando estadísticas binomiales, y el resultado representa un estimado mínimo de la probabilidad verdadera. Alternativamente, se supuso que todos los niveles de plomo en sangre mayores que el activador MRP ocurren en días consecutivos (esto es, los niveles de plomo en sangre están sumamente auto-correlacionados), y que las medidas de plomo en sangre se tomarán a intervalos de 60 días. Según este supuesto, la probabilidad de detectar un nivel de plomo en sangre mayor que el activador MRP se puede describir mediante la proporción de la cantidad de días en que los niveles de plomo en sangre son mayores que el activador MRP

dividido entre 60. Se supuso que este enfoque rendiría la probabilidad máxima de detectar un nivel de plomo en sangre mayor de 50 $\mu\text{g/dl}$. Al multiplicarse las probabilidades mínimas y máximas de detectar un nivel de plomo en sangre mayor que el activador MRP, por la cantidad estimada de empleado que se dedican a cada actividad de construcción, se tiene como resultado estimados de la cantidad anual de empleados que se detectarán con niveles de plomo en sangre mayores que el activador MRP en condiciones de exposición de línea base.

TABLA 8.—PREDOMINIO DE LOS CASOS DE REMOCIÓN MÉDICA CONFORME A LOS SUPUESTOS DE EXPOSICIÓN DE LÍNEA BASE, POR TIPO DE PROYECTO

Tipo de proyecto	Cantidad total de trabajadores expuestos	Monitoreo biológico inicial**	Monitoreo del programa de vigilancia médica***	Cantidad de casos de MRP por año (mínimo)	Cantidad de casos de MRP por año (máximo)
Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles	18,419	X.....	X.....	2,419	4,697
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles	29,958	X.....	X.....	11,733	15,053
Repintado de tanques de agua	5,113	X.....	X.....	579	1,077
Repintado de tanques de petróleo	4,364	X.....	X.....	565	1,097
Demolición de tanques de almacenaje subterráneos	288	X.....	.....	0	0
Reducción de plomo en viviendas (Vivienda pública)*	2,893	X.....	X.....	0	0
Reducción de plomo en viviendas (Vivienda privada)*	9,345	.....	.....	0	0
Administración en la obra (Vivienda pública)*	188	.....	.....	0	0
Administración en la obra (Vivienda privada)*	35,056	.....	.....	0	0
Demolición comercial e industrial	7,440	X.....	X.....	0	0
Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales	2,113	X.....	X.....	9	14
Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales	2,981	X.....	X.....	393	706
Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido	15,337	.....	.....	0	0
Fabricación, mant. y reparación de equipo de proceso industrial	409	X.....	X.....	0	0
Limpieza por aspiradora industrial	392	X.....	.....	0	0
Remoción de ventanas de cristal con tinte	208	X.....	X.....	0	0
Instalación de blindaje contra radiación	40	.....	.....	0	0
Remodelación comercial e institucional*	546,798	X.....	.....	186	301
Remodelación residencial*	178,544	X.....	.....	0	0
Emballado de cables de ascensores	4,500	.....	.....	0	0
Empalme de cables eléctricos	5,000	.....	.....	0	0
Re-aislamiento sobre lana mineral existente	18,333	X.....	.....	0	0
Reparación y remoción de tuberías de agua	41,042	.....	.....	0	0
Mantenimiento de torres de transmisión y comunicación	7,333	X.....	X.....	372	614
Instalación de techado con aleación estaño-plomo (acero-plomado)	576	.....	.....	0	0
Total para todos los tipos de proyecto	936,670	.....	.....	16,256	23,559

* El análisis de OSHA muestra que en algunas actividades de estos tipos de proyecto, las prácticas de trabajo pobres pueden dar por resultado niveles de plomo en sangre que requerirían la remoción médica. Sin embargo, una vez la norma está en vigencia, y se implantan buenas prácticas de trabajo, ninguno de estos trabajadores de estas actividades estará expuesto a un nivel mayor que el nivel de acción.

** El monitoreo inicial se activa por un solo día de exposición a un nivel mayor que el nivel de acción de 30 $\mu\text{g/m}^3$.

*** El monitoreo del programa de vigilancia médica se activa por una exposición a un nivel mayor que el nivel de acción durante más de 30 días y para todos los trabajadores que tienen niveles de plomo en sangre mayores de 40 $\mu\text{g/dl}$.

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

Sin embargo, no todos estos empleados serán removidos médicamente. La norma final provisional ordena que se remueva a los empleados de la exposición sólo después de una prueba de seguimiento de plomo en sangre tomada dos semanas después de que una prueba periódica confirme que el nivel de plomo en sangre es mayor de 50 $\mu\text{g/dl}$. De la cantidad de empleados que se encuentra que tienen un nivel de plomo en sangre mayor que el activador MRP, Meridian supuso que dos terceras partes requerirá remoción médica como resultado de una prueba de confirmación de seguimiento de plomo en sangre.

Además, se puede esperar razonablemente que los niveles de plomo en sangre descenderán durante el primer año en que la norma está en vigencia, debido al requisito de reducir las exposiciones de los empleados durante ese año. Por tanto, la cantidad de empleados que tiene niveles de plomo en sangre mayores de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ disminuirá probablemente durante el primer año. Para este análisis, se supuso que la cantidad de empleados que requiere remoción médica disminuirá a la mitad después de los cuatro meses primeros luego de la fecha de vigencia, y deberá acercarse a cero para finales del primer año luego de la fecha de vigencia de la norma. (La cantidad de casos MRP que se espera identificar durante el primer año se redujo, de acuerdo con su suposición, para fines del análisis de costo.)

La Tabla 9 contiene estimados de la cantidad de casos de enfermedad y MRP que se espera evitar luego de la promulgación del PEL de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la construcción. (Aproximadamente la mitad de estos beneficios se habrían logrado si hubiera habido un cumplimiento completo con el PEL existente de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de OSHA.) Con excepción de los casos de desórdenes gastrointestinales, de niveles de plomo en sangre detectados mayores del activador de remoción médica de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$, y de remociones médicas, los estimados de la cantidad de casos evitados se obtuvieron usando niveles promedio de plomo en sangre de línea base predichos para cada grupo de trabajadores (ver Tabla 6) y de estimados de riesgo correspondientes contenidos en el Meridian's Peer-Review Draft Risk Assessment. Para los desórdenes gastrointestinales, un estimado mínimo de casos evitados se obtuvo suponiendo que todos los trabajadores de quienes se había predicho que tenían niveles de plomo en sangre que excedían de 90 $\mu\text{g}/\text{dl}$ por lo menos el cinco por ciento del tiempo (esto es, cerca de tres semanas), estaban en riesgo de envenenamiento agudo con plomo. El estimado máximo se obtuvo suponiendo que todos los trabajadores que tenían niveles de plomo en sangre que excedían de 70 $\mu\text{g}/\text{dl}$, están en riesgo. La cantidad de casos de niveles plomo en sangre detectados, mayores que el nivel activador del MRP y la cantidad de casos de remociones médicas, provienen del análisis resumido en la Tabla 8.

Se espera que la cantidad de casos de enfermedades y MRP evitados en cuanto a los efectos de corto plazo enumerados en la Tabla 9 aumente durante el primer año luego de la promulgación de la Norma Final Provisional o poco después de ese primer año. Se ha hallado que estos efectos de corto plazo son reversibles al reducirse o cesar la exposición a plomo. Se espera que la cantidad de casos de enfermedades evitados en cuanto a los efectos de largo plazo aumenten durante un periodo de tiempo de por lo menos 10 años.

TABLA 9.—RESUMEN DE BENEFICIOS POTENCIALES ASOCIADOS CON UNA REDUCCIÓN DEL PEL DE PLOMO A 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PARA LA CONSTRUCCIÓN

Efectos evitados	Cantidad de casos	
	Mínimos	Máximos
<i>Efectos de corto plazo evitados anualmente:</i>		
Reducción en la velocidad de conducción nerviosa	16,199	22,831
Reducción en los niveles de ALA-D en la sangre	130,056	164,044
Aumento en la ALA urinaria	60,389	78,676
Desórdenes gastrointestinales	1,135	4,413
Detección de niveles de plomo en sangre mayores que el activador de MRP** ..	24,262	35,163
<i>Efectos de largo plazo evitados durante un periodo de diez años:</i>		
Infartos fatales y no-fatales	2,164	2,322
Apoplejías fatales y no-fatales	698	644
Enfermedad renal	1,258	2,157

** Nota: El estimado mínimo de casos de remoción médica esperados es 16,256. El estimado máximo de casos de remoción médica esperados es 23,559.

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

E. Costos de cumplimiento

Esta sección describe los costos de cumplimiento en los que las industrias afectadas esperan incurrir por la Norma Final Provisional para Plomo en la Construcción. Los estimados de costo presentados en esta sección se basan en los hallazgos preliminares de la investigación de OSHA acerca de los asuntos actuales de cumplimiento, costos e impacto económico, relacionados con los esfuerzos de reducción de la exposición a plomo en la industria de la construcción.

Según se describe arriba en la sección de factibilidad tecnológica, existen varios enfoques generales para controlar la exposición a plomo aerosuspendido. La norma de plomo existente de OSHA, 29 CFR 1926.55, requiere el uso de controles de ingeniería, prácticas de trabajo y respiradores para cumplir con el PEL de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la exposición a plomo en la industria de la construcción.² La Norma Final Provisional reduce el PEL de plomo a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y requiere salvaguardas adicionales en la forma de disposiciones auxiliares que tienen el propósito de evitar la sobreexposición a plomo. Estas disposiciones auxiliares incluyen requisitos para la supervisión de una persona competente, el monitoreo de exposición, la ropa y el equipo de protección, el monitoreo biológico y el archivo de datos. Los costos para satisfacer estos requisitos adicionales son atribuibles a la Norma Final Provisional. La Tabla 10 resume información sobre las disposiciones reglamentarias de la norma existente, la Norma Final Provisional, y los niveles de exposición en los que se debe emplear los controles requeridos.

² Así, los costos de capital de la ventilación mecánica, la ventilación por extracción local, las aspiradoras HEPA, los agentes humectantes y la protección respiratoria para proyectos que tienen exposiciones mayores de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ya se requieren bajo el 29 CFR 1926.55.

TABLA 10.-RESUMEN DE REQUISITOS DE PRÁCTICAS DE CONTROL ASOCIADOS CON LA NORMA DE PLOMO EXISTENTE Y LA NORMA DE PLOMO FINAL PROVISIONAL DE OSHA

Práctica de control	Norma existente: PEL de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Norma final provisional		
	Exposición por debajo del PEL	Exposición por encima del PEL	Exposición por debajo del AL de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Exposición entre el AL y el PEL	Exposición por encima del PEL de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Determinación de la presencia de plomo ^a			X.....	X.....	X
Persona competente					X
Monitoreo de exposición y archivo de datos asociado ^a			X.....	X.....	X
Ventilación mecánica		X.....	.....	.....	X
Ventilación por extracción local		X.....	.....	.....	X
Sistemas de recintos y contenciones ^b		X.....	.....	.....	X
Aspiradoras HEPA	X ^c	X ^c	X.....	X.....	X
Agentes humectantes	X.....	X.....	X.....	X.....	X
Programa de cumplimiento escrito					X
Rótulos de advertencia					X
Adiestramiento del trabajador				X.....	X
Notificación de otros patronos			X.....	X.....	X
Protección respiratoria		X.....	.....	.....	X
Cubiertas de ropa, guantes y zapatos de protección					X
Servicios de lavado de manos solamente ^d			X.....	X.....	X
Áreas de cambio con servicios de almacenaje					X
Instalaciones de descontaminación incluyendo duchas					X
Áreas y servicios de comedor					X
Monitoreo biológico y archivo de datos asociado				X.....	X
Exámenes médicos y archivo de datos asociado				X.....	X
Requisitos de protección por remoción médica ^e			X.....	X.....	X

^a La exención es posible si los datos objetivos muestran que las exposiciones están por debajo del nivel de acción o si el patrono tiene datos pertinentes de los 12 meses pasados.

^b Se supone que los recintos se necesitarán en conjunto con los proyectos en interiores que usan ventilación mecánica. Los recintos en exteriores se requieren por los reglamentos de EPA que tienen que ver con la liberación ambiental de plomo.

^c Para esta norma, las aspiradoras se necesitan sólo para la limpieza del sitio de trabajo.

^d El 29 CFR 1926.51(f) requiere servicios de lavado de manos para las actividades que están por debajo del PEL.

^e La remoción médica depende del nivel de plomo en sangre del trabajador.

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

Para desarrollar los estimados de costo asociados con el logro del completo cumplimiento con la Norma Final Provisional de OSHA, los estimados de costo por unidad se obtuvieron para las prácticas de control y las medidas auxiliares requeridas para cada uno de los tipos y actividades de proyecto cubiertos por la regla. Las prácticas de control apropiadas requeridas para lograr el cumplimiento se identificaron para cada tipo de proyecto y actividad de construcción de acuerdo con los datos de exposición presentados en la sección de factibilidad tecnológica arriba. Los datos de costo por unidad usados en este análisis se obtuvieron de listas de precios publicadas de suplidores de equipo y de otra información recopilada y elaborada por el consultor de OSHA, CONSAD Research.

Las prácticas de control cuyo costo se calculó en el análisis de la Norma Final Provisional incluyeron: la determinación de la presencia de plomo; el monitoreo de exposición; el tiempo de trabajo de la persona competente; programas de cumplimiento escritos; rótulos de advertencia; respiradores para actividades que tienen exposiciones por debajo del PEL viejo de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (incluyendo la unidad del respirador, los accesorios, la prueba de ajuste, la limpieza y el

adiestramiento); ropa, cubiertas de zapatos y guantes de protección desechables y reusables; servicios de lavado de manos; servicios de descontaminación; áreas limpias para cambio de ropa con instalaciones para almacenaje; áreas para comer; monitoreo biológico (pruebas de plomo en sangre y ZPP); exámenes médicos; protección por remoción médica; archivo de datos; y notificación al empleado de los datos de monitoreo, el análisis de plomo en sangre y los resultados del examen médico.³

Los estimados de la necesidad anual de cada práctica de control y del uso de las mismas se calcularon usando los fundamentos siguientes para fines de los costos: establecimientos, proyectos⁴, brigadas, trabajadores, días por proyecto, días por brigada, o días por trabajador. Los estimados para los otros parámetros de los análisis de costo se calcularon sobre la base de estimados de los tipos y la frecuencia de las actividades de construcción realizadas dentro de cada tipo de proyecto, las duraciones del proyecto y la actividad, la cantidad promedio de brigadas por actividad de construcción, el tamaño de la brigada, las horas de exposición por día, el porcentaje de proyectos realizados por año que implican plomo, y la cantidad de días de trabajo disponibles por año. Estos estimados fueron elaborados por el consultor de OSHA, CONSAD Research, sobre la base de datos obtenidos de expertos de la industria y de los obreros, visitas al lugar realizadas para apoyar este análisis, los PELs de CONSAD en el Estudio de la Construcción, y el Survey of Facility Owners [Estudio sobre dueños de Instalaciones] de 1991 del Steel Structures Painting Council (SSPC).

Los costos de cumplimiento anual para cada tipo de proyecto y actividades asociadas se elaboraron al combinar los datos de costo por unidad con los estimados de la cantidad de unidades de cada tipo de práctica de control necesitada por año para lograr el cumplimiento con la Norma Final Provisional. Los costos estimados para servicios de higiene, respiradores y otros bienes de capital se calcularon para un año sobre la base de supuestos acerca de la vida útil esperada del equipo. Los estimados de costo anuales brutos resultantes se ajustaron entonces para reflejar el uso existente de prácticas de control específicas para elaborar los estimados de costo de cumplimiento anuales netos.

Los estimados preliminares de OSHA de cumplimiento actual con los requisitos de control de exposición a plomo, se usaron para determinar los desembolsos corrientes para prácticas de control para cada proyecto. Estos estimados de cumplimiento se basaron en información obtenida de expertos de la industria y de la fuerza obrera, visitas al lugar por parte de CONSAD, los PELs de CONSAD en el Estudio de la Construcción, e informes de distintos Proyectos de Demostración de Reducción de Plomo de HUD.

³ Los costos de cumplimiento con el requisito de los servicios de lavado de manos se atribuyen a la norma existente de OSHA de higiene en la construcción: 29 CFR 1926.51(f).

⁴ Se calculó el costo de piezas múltiples de equipo donde se dio por sentado que las firmas realizaban más de un proyecto a la vez.

Los estimados de costo discutidos en esta sección son los costos adicionales estimados para que las industrias afectadas logren el cumplimiento completo con los requisitos de la Norma Final Provisional. Estos costos adicionales son los costos que se debe desembolsar para lograr el cumplimiento completo con los nuevos requisitos de OSHA en exceso de las cantidades que la industria gasta al presente.

Se estima que los costos recurrentes anuales para lograr el cumplimiento con un PEL de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y con los requisitos auxiliares de la Norma Final Provisional varían entre \$365 millones y \$445 millones de dólares.⁵ Durante el primero año luego de la implantación de la norma, se espera que se incurra "una sola vez" en costos de inicio adicionales para el adiestramiento de trabajadores, monitoreo biológico, exámenes médicos y beneficios de protección por remoción médica.⁶ Se estima que estos costos varíen entre \$150 millones y \$183 millones. Los costos de inicio para el adiestramiento de los trabajadores y el monitoreo biológico se basan en la necesidad de adiestrar y monitorear a todos los empleados actuales expuestos a niveles mayores que el nivel de activación para estas disposiciones durante el primer año después de que la norma entra en vigencia. Los costos para exámenes médicos y los beneficios de protección por remoción médica no deberían perdurar por más tiempo que el primer año; se espera que el cumplimiento con el PEL de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ reduzca los niveles de plomo de los trabajadores a niveles menores que los niveles de activación para estas disposiciones.

Las Tablas 11 y 12 presentan estimados del costo recurrente anual de la Norma Final Provisional para ilustrar la magnitud relativa de los costos por tipo de proyecto y por disposición. Las cifras mostradas en las Tablas 11 y 12 sugieren la importancia relativa de cada elemento de costo.

TABLA 11.—RESUMEN DE ESTIMADOS DE COSTOS DE CUMPLIMIENTO RECURRENTES ANUALES PARA LA NORMA DE PLOMO FINAL PROVISIONAL DE OSHA POR TIPO DE PROYECTO

Tipo de proyecto	Total de costos de cumplimiento recurrentes anuales	Costo del proyecto como porcentaje del total
Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles	56,742,000	13.99
Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles	109,593,000	27.02
Repintado de tanques de agua	14,797,000	3.65
Repintado de tanques de petróleo	16,125,000	3.98
Demolición de tanques de almacenaje subterráneos	443,000	0.11
Reducción de plomo en viviendas (Viviendas públicas)	5,473,000	1.35

TABLA 11.—RESUMEN DE ESTIMADOS DE COSTOS DE CUMPLIMIENTO RECURRENTES ANUALES PARA LA NORMA DE

⁵ Los costos adicionales serán sufragados por las firmas que no están cumpliendo al presente con el PEL existente de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁶ Los estimados de costo para los beneficios de remoción médica se basaron en una duración de remoción promedio de 100 días de trabajo y un beneficio de remoción médica promedio por caso de \$74 por día. Este estimado se basa en supuestos de OSHA acerca de la probabilidad de los trabajadores removidos de: hallar trabajos no expuestos a plomo con un patrono diferente; mudarse a un trabajo con el mismo patrono y el mismo salario; mudarse a un trabajo con paga menor con el mismo patrono; recibir indemnización al trabajador; o ser removido por menos de 100 días de trabajo.

PLOMO FINAL PROVISIONAL DE OSHA POR TIPO DE PROYECTO— Continuada

Tipo de proyecto	Total de costos de cumplimiento recurrentes anuales	Costo del proyecto como porcentaje del total
Reducción de plomo en viviendas (Vivienda privadas)	¹ 0	0.00
Administración en la obra (Vivienda pública)	¹ 0	0.00
Administración en la obra (Vivienda privada)	¹ 0	0.00
Demolición comercial e industrial	16,445,000	4.05
Mantenimiento y renovación de interiores de instalaciones industriales	3,739,000	0.92
Mantenimiento y renovación de exteriores de instalaciones industriales	10,152,000	2.50
Trabajo de junta con plomo en tuberías de hierro fundido	¹ 0	0.00
Fabricación, mant. y reparación de equipo de proceso industrial	2,285,000	0.56
Limpieza por aspiradora industrial	394,000	0.10
Remoción de ventanas de cristal con tinte	1,046,000	0.26
Instalación de blindaje contra radiación	¹ 0	0.00
Remodelación comercial e institucional	76,746,000	18.92
Remodelación residencial	59,163,000	14.59
Embabitado de cables de ascensores	¹ 0	0.00
Empalme de cables eléctricos	¹ 0	0.00
Re-aislamiento sobre lana mineral existente	18,580,000	4.58
Reparación y remoción de tuberías de agua	¹ 0	0.00
Mantenimiento de torres de transmisión y comunicación	13,827,000	3.41
Instalación de techado con aleación estaño-plomo (acero-plomado)	¹ 0	0.00
Total para todos los tipos de proyecto	405,550,000	100.00

¹ No se espera que los niveles de exposición a plomo en estos proyectos excedan del nivel de acción de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

TABLA 12.—RESUMEN DE ESTIMADOS DE COSTOS DE CUMPLIMIENTO RECURRENTE ANUALES PARA LA NORMA DE PLOMO FINAL PROVISIONAL DE OSHA POR PRÁCTICA DE CONTROL

Práctica de control	Total de costos de cumplimiento recurrentes anuales	Porcentaje del total de prácticas de control
Determinación de la presencia de plomo	1,413,000	0.35
Tiempo de trabajo de la persona competente	18,610,000	4.59
Monitoreo de exposición y archivo de datos asociado	121,617,000	29.99
Programa de cumplimiento escrito	15,179,000	3.74
Róbulos de advertencia	7,036,000	1.73
Adiestramiento del trabajador	11,118,000	2.74
Protección respiratoria	4,714,000	1.16
Ropa de trabajo de protección	89,325,000	22.03
Servicios de lavado de manos solamente	¹ 0	0.00
Áreas de cambio de ropa con servicios de almacenaje	2,108,000	0.52
Instalaciones de descontaminación y costos de tiempo de trabajo en duchas	111,510,000	27.50
Áreas para comer	419,000	0.10
Monitoreo biológico y archivo de datos asociado	22,500,000	5.55
Total	405,550,000	100.00

¹ Los costos de los servicios de lavado de manos se atribuyeron a la 29 CFR 1926.51(f).
Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

Como se muestra en la Tabla 11, los tipos de proyecto que se espera den razón de la parte más grande de los costos anuales son la Rehabilitación de puentes de carreteras y ferrocarriles (27%); la Remodelación comercial e institucional (19%); la Remodelación residencial (15%); y el Repintado de puentes de carreteras y ferrocarriles (14%). Se debe observar que aunque las

exposiciones a plomo asociadas con la remodelación de los tipos de proyecto son generalmente bajas, y aunque se espera que menos del 20 por ciento de los trabajos de remodelación comercial y el 5 por ciento de los trabajos de remodelación residencial que implican exposición a plomo estén expuestos a un nivel superior al PEL, la gran cantidad de proyectos de remodelación que se calcula que tengan lugar anualmente da por resultado un total de costos significativo para estos tipos de proyecto. Según se muestra en la Tabla 3 arriba, las cantidades anuales de proyectos expuestos a plomo para la Remodelación comercial e institucional y la Remodelación residencial son 546,000 y 2,698,000, respectivamente.

La Tabla 12 muestra los costos recurrentes anuales por práctica de control para indicar la magnitud relativa de costos asociados con las disposiciones reglamentarias específicas. En orden descendente de importancia, las disposiciones más costosas son el monitoreo de exposición y el archivo de datos asociado (30%); los servicios de higiene, incluyendo las áreas de cambio y las instalaciones de descontaminación con costos asociados de tiempo de trabajo en duchas (28%); y ropa de trabajo y equipo de protección, incluyendo tanto la ropa de protección (22%) reusable como la desechable.

F. Impactos económicos

Este capítulo examina los impactos económicos asociados con la Norma Final Provisional de OSHA para el Plomo en la construcción. El análisis de impacto económico presentado abajo se basa en los costos atribuibles a la Norma Final Provisional según se describe en la sección de los costos arriba.

Los impactos económicos en esta sección se presentan "por trabajador" y "por establecimiento". Las bases para calcular estos impactos se obtuvieron de datos de cada SIC obtenidos del Census of Construction Industries [Censo de Industrias de Construcción] de 1987, County Business Patterns de 1989, y Dun & Bradstreet Insight Database. Los datos siguientes se usaron para construir este análisis:

- La cantidad total de establecimientos;
- La cantidad total de empleados y la cantidad total de trabajadores de la construcción;
- La cantidad promedio de empleados y la cantidad promedio de trabajadores de la construcción por establecimiento;
- La nómina anual para todos los empleados y para los trabajadores de la construcción;
- El valor neto del dólar del trabajo de construcción para SICs de construcción o de las ventas para SICs que no son de construcción; y
- La proporción de ganancia previas a las contribuciones.

Estos datos se usaron para obtener la nómina anual y el valor neto del trabajo de construcción por establecimiento y por trabajador de la construcción. Para obtener las ganancias previas a las contribuciones por establecimiento, las proporciones de ganancia previas a las contribuciones, obtenidas de los datos de Dun & Bradstreet, se multiplicaron por el valor neto del trabajo de

construcción o las ventas por establecimiento.

A través de todos los SICs afectados, la nómina anual por establecimiento varía de \$48,000 para el SIC 1521, Single Family Housing [Vivienda familiar individual], a \$3.4 millones para el SIC 4911, Electric Utilities [Servicio de Electricidad]. El valor neto del trabajo de construcción o las ventas por establecimiento varía de \$15,300 en ventas para el SIC 6514, Operators of Other Dwellings [Operadores de otras viviendas], a \$7 millones en ventas para el SIC 4911, Electric Utilities [Servicio de Electricidad]. A través de todos los SICs afectados, las ganancias previas a las contribuciones por establecimiento varían de \$1,300 para el SIC 6514, Operators of Other Dwellings [Operadores de otras viviendas], a \$676,000 para el SIC 4911, Electric Utilities [Servicio de Electricidad].

Se calculó varias medidas de impacto costo-relacionadas diferentes, para cada uno de los 18 SICs de construcción y cuatro de los cinco SICs que no son de construcción, para los cuales se identificó que se afectaban por la Norma Final Provisional de OSHA.⁷ Estas medidas de impacto son:

- La proporción de los costos promedio de cumplimiento anuales por establecimiento afectado (o por trabajador de la construcción expuesto) a un estimado de la nómina anual para un establecimiento promedio (o por trabajador de la construcción expuesto) en el SIC específico. Esta medida compara los costos de cumplimiento proyectados con los costos de labor en que incurre normalmente el establecimiento. Se puede interpretar como el costo de proveer un "beneficio" preceptivo de seguridad y salud laboral relativo a los gastos de nómina existentes.
- Una comparación de los costos promedio de cumplimiento anuales por establecimiento afectado (o por trabajador de la construcción expuesto) con un estimado del valor neto en dólares del trabajo de construcción o las ventas para un establecimiento promedio (o por trabajador de la construcción) en el SIC específico. Esta proporción indica la relación de los costos de cumplimiento con el producto de un establecimiento.
- El costo promedio de cumplimiento anual por establecimiento afectado como porcentaje de ganancias previas a las contribuciones para un establecimiento promedio en el SIC específico. Esta medida es particularmente significativa cuando los establecimientos confrontan condiciones sumamente competitivas que impiden el paso de los costos de cumplimiento a los clientes.

Las medidas de impacto descritas arriba se calcularon para los costos recurrentes anuales de la Norma Final Provisional según se muestra en la Tabla 11 arriba. La Tabla 13 presenta estimados de los costos de cumplimiento recurrentes anuales por trabajador expuesto y por establecimiento para cada SIC afectado. Estos estimados son un promedio de costos a través de la mezcla de

⁷ No se hizo estimados de costo para el SIC 9999, State and Municipal Governments [Gobiernos estatales y municipales], ya que los datos pertinentes de rentas y ganancias no son aplicables.

diferentes tipos de proyecto que se supone realiza cada SIC de la industria de construcción o de la industria que no es de la construcción.

La Tabla 13 muestra estos costos promedio como un porcentaje de nómina de construcción y valor neto de trabajo de construcción o ventas, por trabajador y por establecimiento para las industrias afectadas. La última columna de la Tabla 13 presenta los costos de cumplimiento por establecimiento como un porcentaje de ganancias previas a las contribuciones por establecimiento. Estos porcentajes promedio se muestran para ilustrar la magnitud relativa de los impactos en los SICs específicos; no debería interpretarse que indican los impactos de costos en tipos de proyectos específicos ni en firmas que se incluyen en un SIC que se especializa en uno solo de los tipos de proyecto asociados.

Según se muestra en la Tabla 13, al usar los costos de cumplimiento anuales por trabajador como una medida de impacto, se espera que los SICs que reciben el impacto mayor incluyan el SIC 1791, Structural Steel Erection Contractors [Contratistas de montaje de acero estructural]; el SIC 1795, Wrecking and Demolition Contractors [Contratistas de desmantelamiento y demolición]; el SIC 1622, Bridge, Tunnel and Elevated Highway Contractors [Contratistas de puentes, túneles y carreteras elevadas]; el SIC 1611, Highway and Street Construction Contractors [Contratistas de construcción de carreteras y calles]; el SIC 1721, Painting Contractors [Contratistas de pintura]; y el SIC 3231, Glass Products Manufacturers [Fabricantes de productos de vidrio].

TABLA 13.— RESUMEN DE MEDIDAS DE IMPACTO ECONÓMICO PARA LAS MEDIDAS DE IMPACTO DE LA NORMA FINAL PROVISIONAL DE OSHA, CALCULADAS USANDO ESTIMADOS DE LOS COSTOS RECURRENTE ANUALES

SIC	Título de la industria	Costo de cumplimiento por trabajador (\$)	Costo de cumplimiento por trabajador como un porcentaje de—		Costo de cumplimiento por establecimiento (\$)	Costo de cumplimiento por establecimiento como un porcentaje de—		Ganancias previas a las contribuciones por establecimiento (por ciento)
			Nómina de construcción por trabajador (por ciento)	Valor neto del trabajo/ventas de construcción por trabajador (por ciento)		Nómina de trabajador de la construcción por establecimiento (por ciento)	Valor neto del trabajo/ventas de construcción por establecimiento (por ciento)	
1521	Vivienda familiar individual	297	2.1	0.3	1,202	2.5	0.4	6.9
1522	Otros edificios residenciales	331	1.8	0.3	1,342	1.0	0.2	3.2
1531	Constructores operativos	277	1.5	0.1	1,119	1.6	0.1	1.6
1541	Edificios y almacenes industriales	168	0.7	0.2	3,028	0.9	0.2	4.8
1542	Otra construcción no residencial	140	0.7	0.1	2,564	1.0	0.2	5.0
1611	Contratistas de carreteras y calles	3,398	15.1	2.9	57,735	11.8	2.3	44.4
1622	Contratistas de puentes, túneles y carreteras elevadas	3,625	16.0	3.5	77,482	9.9	2.1	47.7
1711	Contratistas de plomería	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
1721	Contratistas de pintura	775	4.7	1.5	7,792	9.8	3.1	42.2
1731	Contratistas de trabajo eléctrico	211	0.9	0.2	1,606	0.8	0.2	3.6
1742	Contratistas de argamasa, muros de piedra en seco y aislamiento	229	1.1	0.3	2,023	0.8	0.2	4.8
1751	Contratistas de trabajo de carpintería	167	1.1	0.3	2,046	2.8	0.7	10.8
1752	Contratistas de trabajos de pisos	187	1.0	0.2	1,836	2.3	0.4	6.7
1761	Contratistas de techado y costaneras	166	1.0	0.2	2,020	1.7	0.4	7.0
1791	Contratistas de montaje de acero estructural	3,607	16.0	4.4	70,485	23.0	6.3	99.6
1795	Contratistas de desmantelamiento y demolición	2,188	13.1	3.0	24,596	15.6	3.6	62.3
1796	Contratistas de equipo para edificios	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
1799	Contratistas de negocios especiales misceláneos	402	2.5	0.6	2,027	2.1	0.5	7.2
3231	Fabricantes de productos de vidrio	5,019	29.7	1.8	10,038	14.0	0.9	14.6
4911	Servicios de electricidad	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
6513	Operadores de edificios de apartamentos	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
6514	Operadores de otras residencias	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0

Fuente: OSHA, Oficina de Análisis Reglamentario.

Si los costos de cumplimiento por establecimiento se usan como medida de impacto, se espera que los SICs más impactados durante los años subsiguientes incluyan: el SIC 1791, Structural Steel Erection Contractors [Contratistas de montaje de acero estructural]; el SIC 1795, Wrecking and Demolition Contractors [Contratistas de desmantelamiento y demolición]; el SIC 1622, Bridge, Tunnel and Elevated Highway Contractors [Contratistas de puentes, túneles y carreteras elevadas]; el SIC 1611, Highway and Street Construction Contractors [Contratistas de construcción de carreteras y calles]; el SIC 1721, Painting Contractors [Contratistas de pintura]; y el SIC 3231, Glass Products Manufacturers [Fabricantes de productos de vidrio].

Las medidas de impacto calculadas sobre la base del por ciento del valor neto del trabajo y las ventas de la construcción sugieren la magnitud de los aumentos en el costo que se pueden pasar potencialmente a los consumidores de la construcción. (El impacto muy alto sobre las ganancias previas a las contribuciones, hallado en los SICs 1791 y 1795, tendría lugar sólo si no se pasara costo alguno a los compradores de la construcción. Ya que el paso del costo de la mayoría de los costos es probable, el impacto mostrado en la Tabla 13 representa un extremo hipotético.)

Los reglamentos federales, estatales y locales existentes ya han establecido algunas obligaciones para los dueños y contratistas en cuanto a las prácticas de reducción en proyectos de construcción, las cuales complementan y refuerzan los requisitos de la Norma de Plomo Final Provisional de OSHA. Se espera que estos reglamentos, junto a los futuros reglamentos de plomo de la Federal Highway Administration, la Environmental Protection Agency y el Department of Housing and Urban Development, aseguren un campo de juego nivelado para los contratistas que licitan en trabajos que implican exposición a plomo.

Para muchos tipos de proyectos que implican exposiciones altas a plomo, y especialmente los que implican chorreo abrasivo, los pequeños contratistas han compuesto la mayor parte de la industria. En años recientes, el cumplimiento de la industria de la construcción con reglamentos ambientales ha dado por resultado grandes desembolsos de capital y requisitos adicionales de adiestramiento en destrezas para los trabajadores. Estos requisitos están efectuando algunas reestructuraciones en esta industria con una cuota de trabajo progresivamente mayor que implica exposición a plomo realizada por contratistas más grandes y con mayor capital. OSHA no anticipa que estos cambios den por resultado interrupciones masivas, concentraciones indebidas o amenaza alguna a la estructura competitiva de la industria.

Donde los costos de cumplimiento de OSHA aumenten significativamente los costos a los compradores de la construcción, se puede posponer algunos proyectos para compensar por el aumento en el costo del trabajo existente. Esto puede ocurrir en el caso de proyectos de infraestructura tales como el repintado de puentes y la rehabilitación de puentes. Sin embargo, OSHA no puede afirmar con certeza si esto ocurrirá o no, o si los nuevos niveles de gastos de infraestructura compensarán con creces los nuevos costos de la regla final provisional.

G. Análisis de flexibilidad reglamentaria

Conforme a la Regulatory Flexibility Act [Ley de flexibilidad reglamentaria] de 1980 (Pub.L. 96-353, 94 Stat. 1164 (5 U.S.C. et seq.)), OSHA ha determinado el impacto de la Norma Final Provisional en los negocios pequeños, definidos como establecimientos que tienen menos de 20 empleados. Se evaluó si las firmas pequeñas recibían impactos adversos potenciales y se comparó sus consecuencias relativas con las firmas grandes. De los 147,000 establecimientos que se calculó estarían afectados, 132,000 (90%) son negocios pequeños. Así, los impactos mostrados arriba para todos los establecimientos son también ilustrativos de los impactos esperados en los negocios pequeños.

En general, los costos de cumplimiento para cualquier firma dependerán de la extensión de las exposiciones de los trabajadores, la extensión de los controles de ingeniería corrientes, la práctica de trabajo y el uso de respiradores y la cantidad de trabajo expuesto a plomo que se realiza. Para cualquier actividad dada en que hay exposición a plomo, es probable que el trabajo se realice de manera similar tanto por las firmas grandes como por las pequeñas, con costos proporcionales a la escala del proyecto. Según se observara arriba, en respuesta a los reglamentos ambientales relativos a la remoción de plomo, los requisitos de grandes capitales están efectuando cierta

racionalización y concentración en la industria. Sin embargo, este desarrollo no amenaza la estructura competitiva global de la industria. Los costos de cumplimiento estimados son factibles tanto para los establecimientos grandes como para los pequeños en cada sector industrial afectado.

V. Análisis de impacto ambiental

La National Environmental Policy Act [Ley de política ambiental nacional] (NEPA) de 1969 (42 U.S.C. 4321 et seq.), según se implantó por los reglamentos (40 CFR parte 1500) del Council on Environmental Quality [Consejo de calidad ambiental] (CEQ), requiere que las agencias federales evalúen sus medidas reglamentarias para determinar si hay potencial de impacto significativo en la calidad del ambiente humano y, de ser necesario, para preparar una declaración de impacto ambiental.

De acuerdo con estos requisitos y los Procedimientos de cumplimiento de DOL NEPA (29 CFR parte 11, subparte B, §11.10(a)(4)), OSHA ha determinado que esta norma no tendrá impacto ambiental negativo apreciable. En cualquier caso, OSHA cree también que debido al programa de reglamentación comprimido impuesto por el Congreso al publicar el reglamento provisional, no se preparará declaración de impacto ambiental para esta regla provisional.

En situaciones similares, por ejemplo, cuando se ha publicado una norma provisoria de emergencia (ETS), los tribunales han sostenido que NEPA no requiere preparación de antemano de una declaración ambiental para una ETS (*Dry Color Manufacturing Association v. U.S. Department of Labor*; 486 F. 2d 98, 107 [3rd Cir. 1973]). Esta norma final provisional es de naturaleza similar a una ETS, que se publica dentro de un programa condensado y durante un periodo relativamente breve. Los reglamentos DOL NEPA establecidos en el 29 CFR parte 11, subparte B, sección 11, 10(s)(4), disponen que en estas situaciones los reglamentos establecidos en el 40 CFR partes 1500 y siguientes no se pueden observar en forma estricta.

VI. Federalismo y aplicabilidad de planes estatales

Esta norma se ha revisado de acuerdo con la Orden Ejecutiva 12612, 52 FR 41685 (30 de octubre de 1987), en relación con el federalismo. Esta Orden requiere que, en la medida que sea posible, las agencias se abstengan de limitar las opciones de política estatal, consulten con los estados antes de tomar medida alguna que pueda restringir las opciones de política estatal, y que tomen esas medidas sólo cuando hay una clara autoridad constitucional y la presencia de un problema de alcance nacional. La Orden dispone el derecho de prioridad de la ley estatal sólo si hay un claro propósito del Congreso de que la agencia lo haga. Cualquier derecho de prioridad como este debe limitarse en la medida que sea posible.

La Sección 18 de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (Ley OSH) expresa el propósito claro del Congreso de asegurar el derecho de prioridad de las leyes estatales con respecto a las cuales OSHA federal ha promulgado normas de seguridad y salud laboral. Bajo la Ley OSH, un estado puede evitar el derecho de prioridad sólo si somete un plan para el desarrollo de esas normas y su

ejecución, y si obtiene la aprobación federal del mismo. Las normas de seguridad y salud laboral elaboradas por estos estados con planes deben ser, entre otras cosas, por lo menos tan efectivas como las normas federales en la provisión de empleos y lugares de empleo seguros y salubres.

En resumen, existe un claro problema nacional en relación con la seguridad y salud laboral para los empleados expuestos a plomo en la industria de la construcción. A los estados que han elegido participar bajo la sección 18 de la Ley OSH no se les aseguraría el derecho de prioridad mediante este reglamento, y no podrían lidiar con condiciones especiales y locales dentro del marco provisto por esta norma con orientación de cumplimiento, a la vez que aseguran que sus normas son por lo menos tan efectivas como la norma federal.

Los 25 estados que tienen sus propios planes de seguridad y salud laboral aprobados por OSHA deben adoptar una norma comparable en el plazo de seis meses a partir de la publicación de una regla final. Los estados son: Alaska, Arizona, California, Connecticut, Hawaii, Indiana, Iowa, Kentucky, Maryland, Michigan, Minnesota, Nevada, Nuevo México, Nueva York, Carolina del Norte, Oregon, Puerto Rico, Carolina del Sur, Tennessee, Utah, Vermont, Virginia, Islas Vírgenes, Washington, Wyoming. Para Nueva York y Connecticut, los planes abarcan sólo a los empleados gubernamentales estatales y locales. Hasta el momento en que se promulga una norma estatal, OSHA federal proveerá asistencia de ejecución provisional, según sea apropiado, en estos estados.

VII. Fecha de vigencia y ausencia de aviso y comentarios

La sección 1031 de la Housing and Community Development Act dispone específicamente que "no más tarde de 180 días después de la promulgación de esta Ley, el Secretario del Trabajo deberá publicar un reglamento final provisional que regule la exposición laboral a plomo".

El uso expreso de la frase "reglamento final provisional", que en el contexto de la reglamentación describe comúnmente una regla publicada sin aviso ni comentarios, en conexión con el marco de tiempo extremadamente limitado provisto por esta sección, aclara que la intención del Congreso con esta regla era publicarla sin el proceso de aviso y comentario que exige tanto tiempo. Por tanto, la Agencia concluye que ni las disposiciones de la reglamentación de aviso y comentarios de la Ley OSH, ni las de la Ley de Procedimientos Administrativos son aplicables a la publicación de esta regla final provisional. Este criterio está apoyado además por el informe del Legislative Committee [Comité Legislativo] de la Ley, que declara que " * * * los requisitos de procedimiento de la sección 6 de la Ley OSH no se aplican a la promulgación del reglamento final provisional", ni * * * se aplican tampoco las disposiciones de aviso y comentarios de la Ley de procedimientos administrativos".

VIII. Requisitos de autorización de recopilación de información

El 5 CFR parte 1320 establece procedimientos que las agencias deben seguir para obtener la autorización de la OMB para los requisitos de recopilación de información bajo la Paperwork

Reduction Act [Ley de reducción de trámites] de 1980, 44 U.S.C. 3501 y siguientes. La regla provisional de plomo en la construcción requiere al patrono permitir acceso a OSHA a los distintos registros, incluyendo los planes de cumplimiento y adiestramiento del patrono; y los registros de monitoreo de exposición de los empleados, expedientes médicos y registros de adiestramiento. De acuerdo con las disposiciones de la Paperwork Reduction Act y los reglamentos publicados conforme a esta, OSHA certifica que ha sometido los requisitos de recopilación de información de esta norma a la OMB para revisión bajo la sección 3504(h) de esa Ley.

Se calcula que la carga de informar al público para esta recopilación de información, promedia 5 minutos para permitir a los oficiales de cumplimiento de OSHA acceso a los registros del patrono. Envíe comentarios relativos a este estimado de carga, o a cualquier otro aspecto de esta recopilación de información, incluyendo sugerencias para la reducción de esta carga, a la Office of Information Management, Department of Labor, room N-1301, 200 Constitution Avenue NW., Washington DC, 20210: y a la Office of Management and Budget, Paperwork Reduction Project (Lead Interim Final Rule), Washington, DC 20503.

IX. Firma

Firmado en Washington, DC, a los 26 días de abril de 1993.

David C. Zeigler,

Secretario Auxiliar Interino del Trabajo a cargo de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Conforme a esto, el 29 CFR parte 1926 se enmienda como sigue:

PARTE 1926 - NORMAS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1. Se enmienda la cita de autoridad para la subparte D del 29 CFR al añadirle lo siguiente:

Autoridad: *** Sección 1926.62 emitida bajo la "Housing and Community Development Act of 1992" (sección 1031, título X, 106 Stat. 3924 [42 USC 4853]).

2. Al añadir una § 1926 nueva, con los Apéndices A, B, C, D, para la subparte D, que lean de la siguiente manera:

§ 1926.62 PLOMO

(a) Alcance. Esta sección aplica a todo trabajo en la construcción en el que se pueda exponer ocupacionalmente al plomo algún empleado. Todo trabajo en la construcción excluido de la cubierta de la norma del plomo de la industria general en la 29 CFR 1910.1025 (a) está cubierto por esta norma. Trabajo en la construcción se define como trabajo para construir, alterar y/o reparar, incluyendo pintar y decorar. Incluye, pero no se limita, a:

(1) Demolición o rehabilitación de estructuras donde plomo o materiales que lo contengan estén presentes;

(2) Remoción o encapsulado de materiales que contengan plomo;

(3) Construcción nueva, alteración, reparación, o renovación de estructuras, substratos, o porciones de ellos, que contengan plomo o materiales que contengan plomo;

(4) Instalación de productos que contengan plomo;

(5) Limpieza de contaminación/emergencia de plomo;

(6) Transportación, desecho, almacenado, o contención de plomo o materiales que contengan plomo en el sitio o localización donde se efectúan actividades de construcción, y

(7) Operaciones de mantenimiento asociadas con actividades de construcción descritas en este párrafo.

(b) Definiciones.

Nivel de acción - significa exposición del empleado, independientemente del uso de respiradores, a una concentración aerotransportada de plomo de ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), calculado como un promedio ponderado en 8 horas de tiempo de exposición (TWA).

Secretario Auxiliar - significa el Secretario Auxiliar del Departamento del Trabajo para la Seguridad y Salud Ocupacional, o su designado.

Persona competente - significa una persona que es capaz de identificar y prever la existencia de riesgos del plomo en las inmediaciones o condiciones de trabajo y que tiene autorización para efectuar medidas correctivas que las eliminen.

Director - significa el Director, (NIOSH), Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EUA, o designado.

Plomo - significa plomo metálico, todo compuesto inorgánico y jabones orgánicos de plomo. Se excluyen de esta definición a todos los demás compuestos orgánicos del plomo.

Esta sección - está destinada a la norma.

(c) Límite de exposición permisible. (1) El patrono deberá asegurar que ningún empleado esté expuesto a concentraciones de plomo mayores de ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), promediado a lo largo de un período de 8 horas.

(2) Si un empleado está expuesto al plomo durante más de 8 horas en cualquier período de trabajo, la exposición permisible para ese empleado se deberá reducir conforme con la fórmula siguiente:

Exposición permisible para el empleado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = 400 dividido por el número de horas trabajadas ese día.

(3) Cuando se usen respiradores para limitar la exposición del empleado como está requerido por el párrafo (c) de esta sección y todos los requisitos de los párrafos (e)(1) y (f) de esta sección se hayan cumplido, se puede considerar que la exposición del empleado se encuentra al nivel provisto por el factor de protección del respirador durante aquellos períodos que se use el respirador. Esos períodos pueden promediarse con los niveles de exposición de los períodos en los que no usó el respirador para determinar el TWA diario de exposición del empleado.

(d) Evaluación de exposición - (1) General. (i) Cada patrono que tiene un lugar de trabajo u operación cubierta por esta norma, inicialmente deberá determinar si cualquier empleado podría exponerse al plomo a un nivel, igual o sobre el nivel de acción.

(ii) Para los fines del párrafo (d) de esta sección, la exposición de empleados es la exposición que ocurre si el empleado no está usando un respirador.

(iii) Con la excepción del monitoreo bajo el párrafo (d)(3), donde está requerido en la sección, el patrono deberá recolectar muestras representativas de un turno completo, incluyendo al menos una muestra para cada clasificación de trabajo, en cada área de trabajo, por cada turno o para el turno con el más alto nivel de exposición.

(iv) Las muestras personales de turno completo deberán ser representativas de la exposición diaria, regular al plomo del empleado siendo monitoreado.

(2) Protección de empleados durante evaluación de exposición.

(i) En cuanto a las tareas relacionadas con el plomo listadas en el párrafo (d)(2)(i) de esta sección, donde se encuentre presente el plomo, hasta que el patrono efectúe una evaluación de exposición del empleado, como lo requiere el párrafo (d) de esta sección que documente que el empleado efectuando cualquiera de las tareas listadas no se expone por encima del PEL, el patrono deberá tratar al empleado como si el empleado se expusiese por encima del PEL, y que no exceda 10 veces al PEL, y deberá implementar las medidas protectoras para el empleado prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Las tareas cubiertas por este requisito son:

(A) Donde estén presentes revestimientos o pinturas que contengan plomo: demolición manual de estructuras (e.g. muro seco), raspado manual, aplicaciones con pistola caliente y limpieza con herramienta mecánica sin sistema colector de polvo;

(B) Rociar pintura con plomo.

(ii) Además, en cuanto a tareas no listadas en el párrafo (d)(2)(i), en las que el patrono tenga algún motivo para creer que el empleado efectuando la tarea pueda exponerse al plomo en exceso del PEL, hasta que el patrono haya realizado una evaluación, consona con lo requerido por el párrafo (d) de esta sección y documente que la exposición del empleado no está por encima del PEL, el patrono deberá tratar al empleado como si el empleado se expusiese por encima del PEL y deberá llevar a cabo medidas protectoras para el empleado según prescribe el párrafo (d)(2)(v) de esta sección.

(iii) Respecto a las tareas listadas en el párrafo (d)(2)(iii) de esta sección, donde esté presente el plomo, hasta que el patrono lleve a cabo una evaluación de exposición del empleado, según requerido por el párrafo (d) de esta sección y documente que el empleado que esté efectuando cualquiera de las tareas listadas no se expone a niveles superiores al de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, al patrono deberá tratar al empleado como si el empleado se expusiese a plomo en exceso de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y deberá llevar a cabo medidas protectoras para el empleado consonas con las prescritas en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Donde el patrono establezca que el empleado se expone a niveles por debajo de los $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el patrono puede proveerle al empleado expuesto respirador apropiado, prescrito para tal uso a tales niveles inferiores de exposición, conforme con la Tabla 1 de esta sección. Las tareas cubiertas por esta sección son:

(A) Usar argamasa que contenga plomo; quemado de plomo.

(B) Donde estén presentes revestimiento o pinturas que contengan plomo: remachar; limpieza con herramienta mecánica sin sistema colector de polvo; actividades de limpieza que involucren abrasivos secos; movimiento y remoción de los recintos que se usan para el chorreo abrasivo.

(iv) Respecto a las tareas enumeradas en el párrafo (d)(2)(iv) de esta sección, donde esté presente el plomo, hasta que el patrono efectúe una evaluación de exposición del empleado consona con los requisitos del párrafo (d) de esta sección y documente que el empleado que efectúe cualquiera de las tareas listadas no se expone a niveles por encima de los $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($50 \times \text{PEL}$), el patrono deberá tratar al empleado como si se expusiese a plomo en exceso de los $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y deberá llevar a cabo las medidas protectoras para el empleado conforme con lo prescrito en el párrafo (d)(2)(v) de esta sección. Donde el patrono establezca que el empleado se expone a niveles por debajo de los $2,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el patrono puede proveer al empleado expuesto el respirador apropiado prescrito para el uso a tales niveles inferiores de exposición, conforme con la Tabla 1 de esta sección. Se requiere protección interina según descrita en este párrafo donde estén presentes revestimientos o pinturas sobre estructuras cuando se esté haciendo:

(A) Chorro abrasivo,

(B) Soldaduras

(C) Cortes, y

(D) Quemado con soplete.

(v) Hasta que el patrono efectúe una evaluación de exposición del empleado conforme con lo requerido por el párrafo (d) de esta sección, y determine la exposición actual del empleado, el patrono deberá proveer a empleados que efectúen tareas descritas en los párrafo(d)(2)(i), (d)(2)(ii), (d)(2)(iii) y (d)(2)(iv) de esta sección con protección interina como sigue:

(A) Protección respiratoria apropiada conforme con el párrafo (f) de esta sección.

(B) Ropa y equipo protector personal apropiado en consonancia con el párrafo (g) de esta sección.

(C) Vestidores, conforme con el párrafo (i)(2) de esta sección.

(D) Facilidades para el lavado de manos, conforme con el párrafo (i)(5) de esta sección.

(E) Monitoreo biológico en consonancia con el párrafo (j)(1)(i) de esta sección, consistir de muestreo y análisis de los niveles de plomo, protoporfirina de zinc, y

(F) Adiestramiento según requerido por el párrafo (l)(1)(i) de esta sección en cuanto al 29 CFR 1926.59, Comunicación de Riesgo; adiestramiento según requerido por el párrafo (l)(2)(ii)(c) de esta sección, respecto al uso de respiradores; y adiestramiento conforme con el 29 CFR 1926.21, adiestramiento y educación en seguridad.

(3) Fundamentos de la determinación inicial. (i) Excepto a como se dispone en los párrafos (d)(3)(iii) y (d)(3)(iv) de esta sección el patrono deberá monitorear exposiciones de empleados y deberá fundamentar las determinaciones iniciales sobre los resultado obtenidos del monitoreo de la exposición de los empleados y cualesquiera de las consideraciones relevantes siguientes:

(A) Cualquier información, observación, o cálculos que podrían indicar la exposición del empleado al plomo;

(B) Cualesquier medidas previas de plomo aerotransportado; y

(C) Cualquier queja de empleado alguno sobre síntomas que podrían atribuirse a exposición al plomo.

(ii) Donde se efectúe monitoreo para la determinación inicial, puede limitarse a una muestra representativa de los empleados expuestos que el patrono razonablemente crea son los que se exponen a las concentraciones más altas de plomo aerotransportado en el lugar de trabajo.

(iii) Donde el patrono haya monitoreado previamente para exposiciones al plomo y los datos fueron obtenidos dentro de los últimos doce meses, operaciones de trabajo conducidas bajo condiciones del lugar de trabajo que se asemejan bastante a los procesos, tipo material, métodos de control, prácticas de trabajo y condiciones ambientales usadas y prevalecientes en las condiciones de trabajo actuales del patrono, el patrono puede apoyarse sobre tales resultados de monitoreos previos para satisfacer los requisitos de los párrafos (d)(3)(i) y (d)(6) de esta sección, si el muestreo y métodos analíticos cumplen con los niveles de exactitud y confianza del párrafo (d)(10) de esta sección.

(iv) Donde el patrono tenga datos objetivos, que demuestre que un producto o material particular que contiene plomo o un proceso específico, operación o actividad que involucre plomo no puede ocasionar la exposición del empleado al nivel de, o por encima de, el nivel de acción durante el procesamiento, uso, o manejo, el patrono puede apoyarse en tales datos en lugar de llevar a cabo monitoreo inicial.

(A) El patrono deberá establecer y mantener un expediente exacto que documente la naturaleza y relevancia de datos objetivos, según se especifica en el párrafo (n)(4) de esta sección, donde se use para avaluar la exposición del empleado en lugar de monitoreo de exposición.

(B) No está permitido el uso de datos objetivos, según descritos en el párrafo (d)(3)(iv) de esta sección, para evaluación de exposición conectada 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, demuestre la posibilidad de cualquier exposición de empleado alguno al nivel de, o sobre el nivel de, acción; el patrono deberá conducir un monitoreo que sea representativo de la exposición de cada empleado en el lugar de trabajo que se exponga al plomo.

(ii) Donde el patrono haya monitoreado para plomo previamente y los datos hayan sido obtenidos durante los últimos doce meses de operaciones de trabajo conducidas bajo condiciones de trabajo que se asemejen bastante a los procesos, tipo de material, métodos de control, prácticas de trabajo y condiciones ambientales usadas y prevalecientes en las operaciones actuales del patrono, el patrono puede apoyarse sobre tales resultados de monitoreos previos para satisfacer los requisitos del párrafo (d)(4)(i) de esta sección, si el muestreo y los métodos analíticos cumplen con los niveles de exactitud y confianza del párrafo (d)(10) de esta sección.

(5) Determinación inicial negativa. Donde una determinación, conducida bajo los párrafos (d)(1), (2) y (3) de esta sección se haga y que ningún empleado se expone a concentraciones de plomo aerotransportado al nivel de, o por encima del, nivel de acción, el patrono deberá hacer un registro escrito de tal determinación. El registro deberá incluir, al menos, la información especificada en el párrafo (d)(3)(i) de esta sección, deberá incluir también la fecha de tal determinación, localización dentro del lugar de trabajo y el nombre y número de seguro social de cada empleado monitoreado.

(6) Frecuencia. (i) Si la determinación inicial demuestra exposición del empleado por debajo del nivel de acción, no es necesario repetir adicionales determinaciones de exposición excepto a como se dispone en el párrafo (d)(7) de esta sección.

(ii) Si la determinación inicial o determinaciones subsiguientes revelan exposición del empleado al nivel de o por encima del nivel de acción, pero por debajo del PEL, el patrono deberá efectuar monitoreos conforme con este párrafo, al menos cada seis meses. El patrono deberá continuar monitoreando a la frecuencia requerida hasta que haya hecho un mínimo de dos monitoreos consecutivos, tomados al menos con 7 días de diferencia, con ambos resultados por debajo del nivel de acción, en cuyo momento el patrono podrá descontinuar el monitoreo para ese empleado, excepto a como se dispone en el párrafo (d)(7) de esta sección.

(iii) Si la determinación inicial revela que la exposición del empleado se encuentra por encima del PEL, el patrono deberá efectuar monitorías trimestralmente. El patrono deberá seguir monitoreando a la frecuencia requerida hasta que por lo menos dos resultados consecutivos, tomados al menos con una diferencia de siete días, estén a o por debajo del PEL, pero o por encima del nivel de acción, en cuyo momento el patrono deberá repetir el monitoreo para tal empleado a la frecuencia especificada por el párrafo (d)(6)(2)(ii) de esta sección, excepto como se dispone en el párrafo (d)(7) de esta sección. El patrono deberá continuar monitoreando a la frecuencia requerida hasta que por lo menos dos resultados consecutivos, tomados al menos con siete días de diferencia, estén por debajo del nivel de acción en cuyo momento el patrono puede descontinuar el monitoreo para ese empleado, excepto a como se dispone en el párrafo (d)(7) de esta sección.

(7) Avaluaciones de exposiciones adicionales. Cada vez que haya ocurrido un cambio de equipo, control, proceso, personal, o se haya iniciado una tarea nueva que pueda resultar en que empleados adicionales se expongan al plomo, al nivel de o por encima del nivel de acción, o pueda causar que empleados que ya se exponen al nivel de o por encima del nivel del PEL, el patrono deberá conducir monitoreos adicionales en consonancia con este párrafo.

(8) Notificación del empleado. (i) Dentro de los 5 días siguientes de haberse completado la avaluación de exposición, el patrono deberá notificar por escrito a cada empleado de los resultados que representen a la exposición de ese empleado.

(ii) Cada vez que los resultados indiquen que la exposición representativa del empleado, independientemente de los respiradores, está a, o por encima del PEL, el patrono deberá incluir una notificación por escrito afirmando que la exposición del empleado estaba a, o por encima de ese nivel y una descripción de la acción correctiva tomada, o a ser tomada, para reducir la exposición a un nivel más bajo.

(9) Precisión de medida. El patrono deberá usar un método de monitoreo y análisis que tenga una precisión (a un nivel de confianza del 95%) no menor dentro de más o menos 25% para concentraciones aerotransportadas de plomo $30\mu\text{g}/\text{m}^3$.

(e) Métodos de cumplimiento. (1) Controles de ingeniería y de prácticas de trabajo. El patrono deberá implantar controles de ingeniería y de prácticas de trabajo, incluyendo controles administrativos, para reducir y mantener la exposición del empleado al, o por debajo del, límite permisible de exposición hasta el punto en que tales controles sean factibles. Donde quiera que todo control de ingeniería y práctica de trabajo que sea factible implantar resulte insuficiente para reducir la exposición del empleado al, o por debajo del, límite permisible prescrito en el párrafo (c) de esta sección, el patrono no obstante deberá usarlos para reducir el nivel de exposición al mínimo posible y deberá suplementarlos mediante el uso de protección respiratoria que cumpla con los requisitos del párrafo (f) de esta sección.

(2) Programa de cumplimiento. (i) Previo al comienzo del trabajo, cada patrono deberá establecer e implantar un programa escrito de cumplimiento para lograr el cumplimiento con el párrafo (c) de esta sección.

(ii) Los planes escritos para dichos programas de cumplimiento deberán al menos incluir lo siguiente:

(A) Una descripción de cada actividad en la que se emita plomo, e.g; equipo usado, material involucrado, controles en su lugar, tamaño de la cuadrilla, responsabilidades del empleado, procedimientos operacionales y prácticas de mantenimiento;

(B) Una descripción de los medios específicos que se emplearán para lograr el cumplimiento y, donde se requiera el uso de controles de ingeniería, planes y estudios de ingeniería usados para determinar los métodos seleccionados para controlar la exposición al plomo:

(C) Un informe de la tecnología empleada para alcanzar el PEL;

(D) Datos del monitoreo del aire que documente la fuente de emisión de plomo;

(E) Un horario detallado para la implantación del programa, incluyendo documentación tal como copias de órdenes de compra de equipo, contratos de construcción, etc.;

(F) Un programa de prácticas de trabajo que incluya items requeridos por los párrafos (g), (h) y (i) de esta sección e incorporar otras prácticas relevantes de trabajo tal como las especificadas por el párrafo (e)(5) de esta sección;

(G) Un horario de controles administrativos requeridos por el párrafo (e)(4) de esta sección, si aplica;

(H) Una descripción de los acuerdos hechos entre los contratistas en sitios con múltiples contratistas en cuanto a informar a los empleados afectados sobre la potencial exposición de plomo y respecto a la responsabilidad de cumplimiento para con esta sección como se establece en la

§ 1926.16.

(i) Otra información relevante.

(iii) El programa de cumplimiento deberá proveer para inspecciones frecuentes y regulares de los sitios de trabajo, materiales y equipo a ser efectuadas por una persona competente.

(iv) Los programas escritos deberán someterse al ser solicitados por cualquier empleado afectado o representantes autorizados del empleado, al Secretario Auxiliar y al Director y deberán estar disponibles en el sitio de trabajo, para su examen y copiado, por el Secretario Auxiliar y el Director.

(v) Los programas escritos deberán revisarse y actualizarse por lo menos cada 6 meses para que reflejen el estado actual del programa.

(3) Ventilación mecánica. Cuando el patrono use ventilación mecánica, para controlar la exposición al plomo, deberá evaluar el rendimiento del sistema con la frecuencia necesaria para mantener su efectividad.

(4) Controles administrativos. Si se usan controles administrativos como un medio para la reducción de la exposición TWA de los empleados al plomo, el patrono deberá establecer e implantar un horario para rotación de tareas que incluya:

(i) Nombre o número de identificación de cada empleado afectado;

(ii) Duración y niveles de exposición por cada tarea o estación de trabajo para cada empleado afectado en cada localización; y

(iii) Cualquier otra información que podría ser útil al avaluar la confiabilidad de los controles administrativos en la reducción de exposición al plomo.

(f) Protección respiratoria - (1) General. Donde se requiera el uso de respiradores en esta sección, el patrono deberá proveer, sin costo alguno para el empleado, y asegurar el uso de respiradores que cumplan con los requisitos de este párrafo. Se deberán usar respiradores en las circunstancias siguientes:

(i) Cuando sea que la exposición de un empleado al plomo exceda el PEL;

(ii) En situaciones de trabajo en las que controles de ingeniería y prácticas de trabajo resulten insuficientes para reducir exposiciones al, o por debajo del, PEL;

(iii) Cuando sea que un empleado pida un respirador; y

(iv) Una protección interina para empleados que efectúen tareas según especificadas en el párrafo (d)(2) de esta sección.

(2) Selección de respirador. (i) Donde se usen respiradores bajo esta sección, el patrono deberá seleccionar el respirador adecuado o combinación de respiradores de la Tabla 1, encontrada más adelante.

(ii) El patrono deberá proveer un respirador energizado purificador del aire, en lugar del respirador especificado en la Tabla 1 cuando sea que:

(A) Un empleado escoja usar este tipo de respirador; y (B) Este respirador proveerá protección adecuada al empleado.

(iii) El patrono deberá seleccionar respiradores de entre aquellos aprobados para protección contra polvo, humo y neblina del plomo por la Administración de Seguridad y Salud de Minas y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) bajo las disposiciones del 30 CFR Parte 11.

TABLA 1.-PROTECCION RESPIRATORIA PARA AEROSOLES DE PLOMO

Concentración aerotransportada de plomo o condición de uso	Respirador requerido ¹
Que no exceda de 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	* ½ máscara respirador purificador con filtros de alta eficiencia.^{2,3} * ½ máscara respirador con aire suplido, operado en la modalidad de demanda (presión negativa).
Que no exceda de 1,250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	* Respirador purificador de aire energizado con caso ajustable y filtros de alta eficiencia.³ * Respirador con casco o capucha de aire suplido, operado en modalidad de flujo continuo-e.g., tipo CE, respirado para chorreo abrasivo o prado en modalidad de flujo continuo.
Que no exceda de 2,500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	* Respirador purificador de aire de careta con filtros de alta eficiencia.³ * Respirador purificador de aire energizado con ajuste cerrado y filtros de alta eficiencia.³ * Respirador de aire suplido de careta, operado en modalidad de demanda. * ½ máscara o careta respirador de aire suplido, operado en modalidad de flujo continuo. * Aparato de respiración autocontenida de careta (SCBA), operado en modalidad de demanda.
Que no exceda de 50,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	* ½ máscara respirador de aire suplido, operado en modalidad de demanda de presión u otra modalidad presión-positiva.
Que no exceda de 100,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	* Respirador de aire suplido de careta, operado en modalidad de demanda de presión u otra modalidad presión-positiva - e.g., tipo CE, respiradores para chorreo abrasivo, operados en modalidad presión-positiva.
Por encima de los 100,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, concentración desconocida o combatiendo incendios.	* SCEA de careta, operado en modalidad de demanda de presión u otra modalidad de presión-positiva.

¹Respiradores especificados para concentraciones más altas pueden ser usados para concentraciones de plomo más bajas.

²Se requiere careta si los aerosoles de plomo, a las concentraciones encontradas, pueden causar irritación de ojos o piel.

³Un filtro de alta eficiencia para particulados (HEPA) significa que tiene una eficiencia de 99.97% para atrapar partículas con un diámetro de hasta 0.3 micras.

(3) Uso de respiradores. (i) El patrono deberá asegurar que el respirador asignado al empleado presente el mínimo de fugas por la careta y que se le ajuste apropiadamente.

(ii) Los patronos deberán hacer pruebas, cuantitativas o cualitativas, de ajuste a la cara del respirador de cada empleado en el momento inicial de uso del mismo y subsiguientemente, cada seis meses, por cada empleado que use un respirador negativamente presurizado. Las pruebas cualitativas sólo pueden usarse para verificar el ajuste de respiradores de 1/2 máscara, donde se permita su uso y deberá efectuarse conforme con el Apéndice D de esta sección. Las pruebas deberán usarse para seleccionar las caretas que proveen la protección requerida según prescrita en la Tabla 1.

(iii) Si un empleado presenta dificultad al respirar durante la prueba de ajuste o durante el uso, el patrono deberá poner a disposición del empleado un examen conforme con el párrafo (j)(3)(i)(B) de esta sección para determinar si el empleado puede usar un respirador mientras que desempeñe el deber requerido.

(4) Programa de respiradores. (i) El patrono deberá instituir un programa de protección respiratoria conforme con el 29 CFR 1910.134 (b), (d), (e) y (f).

(ii) El patrono deberá permitirle a cada empleado que use un respirador con filtro, que cambie los elementos del filtro cada vez que se detecte un aumento en la resistencia a la respiración y deberá mantener, con dicho fin, una provisión adecuada de dichos elementos de filtro.

(iii) Se le deberá permitir a los empleados que usan respiradores salir a lavarse la cara y la careta del respirador cuántas veces sea necesario para precaver irritación de la piel asociada con el uso del respirador.

(g) Ropa de trabajo protectora y equipo protector—(1) Provisión y uso. Donde se exponga un empleado al plomo en niveles sobre el PEL, independientemente del uso de respiradores, donde se expongan empleados a compuestos del plomo que pueden causar irritación de la piel u ojos (e.g., arseniato de plomo, nitrato de plomo), y como protección interina para los empleados desempeñando tareas según especificadas en el párrafo (d)(2) de esta sección, el patrono deberá proveer, sin costo alguno para el empleado, y asegurarse de que el empleado use apropiadamente, ropa de trabajo protectora y equipo que evite la contaminación del empleado y de su vestimenta, tal como, pero no limitándose a:

(i) Mamelucos o ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo similarmente;

(ii) Guantes, sombreros y zapatos o forros desechables para zapatos; y

(iii) Viseras de cara, gafas de seguridad con hendidura para ventilación u otro equipo protector apropiado que cumpla con § 1910.133 de este capítulo.

(2) Limpieza y reemplazo. (i) El patrono deberá proveer la ropa protectora requerida por el párrafo (g)(1) de esta sección de una manera limpia y seca, al menos, semanalmente y diariamente para empleados cuyos niveles de exposición, independientemente del uso de respiradores, estén sobre los $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como un TWA de 8 horas.

(ii) El patrono deberá proveer para la limpieza, lavandería y desecho de equipo y ropa protectora requerida por el párrafo (g)(1) de esta sección.

(iii) El patrono deberá reparar o reponer equipo y ropa protectora según sea necesario para mantener su efectividad.

(iv) El patrono deberá asegurar que toda vestimenta protectora se remueva al completar el turno de trabajo únicamente en áreas provistas con ese fin según prescrito por el párrafo (i)(2) de esta sección.

(v) El patrono deberá asegurar que la ropa protectora contaminada a ser lavada, limpiada o desechada, sea colocada en un envase en el vestidor que evite la diseminación de plomo hacia fuera del envase.

(vi) El patrono deberá informar por escrito a cualquier persona que limpie o lave ropa o equipo protector sobre los efectos potencialmente dañinos de la exposición al plomo.

(vii) El patrono deberá asegurar que los envases que contienen ropa o equipo protector contaminado requeridos por el párrafo (g)(2)(v) de esta sección, estén etiquetados de la manera siguiente:

Precaución: Ropa contaminada con plomo. No remueva polvo soplando o agitando. Deseche el agua de lavado contaminada conforme con las disposiciones aplicables locales, estatales y federales.

(vii) El patrono deberá prohibir la remoción de plomo de ropa o equipo protector contaminados mediante soplado, agitado, o cualquier otro medio que pueda dispersar plomo al aire.

(h) Orden y limpieza. - (1) Toda superficie deberá mantenerse tan libre de acumulaciones de plomo como sea factible.

(2) La limpieza de pisos u otras superficies donde se pueda acumular plomo deberá, siempre que sea posible, realizarse mediante aspiradora eléctrica u otros medios que disminuyan al mínimo la posibilidad de que el plomo pase a ser aerotransportado.

(3) Traspalar, mapear - en seco o en mojado - y cepillar, sólo pueden usarse cuando la aspiradora eléctrica u otros medios igualmente efectivos se hayan probado y no hayan sido efectivos.

(4) Cuando los métodos de aspirado eléctrico se escojan, las aspiradoras deberán estar equipadas con filtros de alta eficiencia (HEPA) y usadas y vaciadas de manera tal que disminuya al mínimo la re-entrada del plomo al lugar de trabajo.

(5) No deberá usarse aire comprimido para remover plomo de cualquier superficie a menos que se use junto con un sistema de ventilación diseñado para capturar el polvo aerotransportado creado por el aire comprimido.

7

(i) Facilidades y prácticas de higiene. (1) El patrono deberá asegurar que, en áreas en las que se expongan empleados al plomo en niveles sobre el PEL independientemente del uso de respiradores, no estén presentes ni se consuman, bebidas o comidas, ni productos de tabaco y no se apliquen cosméticos.

(2) Vestidores, (i) El patrono deberá proveer vestidores como áreas para cambiarse de ropa, limpios, para los empleados cuya exposición a plomo aerotransportado esté por encima del PEL, y como medida interina para empleados desempeñando tareas según especificadas en el párrafo (d)(2) de esta sección, independientemente del uso de respiradores.

(ii) El patrono deberá asegurar que los vestidores estén equipados con facilidades de almacenaje, para guardar por separado, ropa y equipo protector, así como la ropa de calle y así evitar la contaminación entre ellos.

(iii) El patrono deberá asegurar que los empleados no salgan del lugar de trabajo con cualquier ropa o equipo protector puesto que haya estado requerido a usarse en el turno de trabajo.

(3) Duchas. (i) El patrono deberá proveer facilidades de duchas, donde sea factible, para el uso de empleados cuya exposición al plomo aerotransportado esté por encima del PEL.

(ii) El patrono deberá asegurar, donde estén disponibles facilidades de duchas, de que los empleados se duchen al terminar el turno de trabajo y deberá proveer cantidades adecuadas de agentes de limpieza y toallas para el uso de los empleados afectados.

(4) Facilidades de comedor. (i) El patrono deberá proveer facilidades para merendar o áreas para comer para empleados cuya exposición al plomo esté por encima del PEL, independientemente del uso de respiradores.

(ii) El patrono deberá asegurar que comedores o áreas para comer se encuentren tan libres de contaminación con plomo como sea posible y que sean de fácil acceso para los empleados.

(iii) El patrono deberá asegurar que empleados cuya exposición al plomo aerotransportado esté por encima del PEL, independientemente del uso de respirador, se laven manos y cara previo a comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos.

(iv) El patrono deberá asegurar que no entren empleados a facilidades de comedor o áreas para comer con ropa o equipo protector a menos que las partículas de plomo en las superficies hayan sido removidas mediante aspiradora eléctrica, cabina con corriente descendente, u otro método de limpieza que limite la dispersión de partículas de plomo.

(5) Facilidades de lavamanos. (i) El patrono deberá proveer facilidades de lavamanos adecuadas para el uso de empleados expuestos al plomo en consonancia con el 29 CFR 1926.51(f).

(ii) Donde no se provean duchas, el patrono deberá asegurar que los empleados laven sus caras y manos al concluir el turno de trabajo.

(j) Vigilancia médica. (1) General. (i) El patrono deberá tener disponible, para el empleado que en cualquier día se exponga al plomo al nivel de, o por encima del nivel de acción, vigilancia médica inicial. La vigilancia médica inicial consiste de monitoría biológica en forma de muestreo de sangre y análisis de los niveles de plomo y protoporfirina de cinc de las muestras.

(ii) El patrono deberá instituir un programa de vigilancia médica conforme con los párrafos (j)(2) y (j)(3) de esta sección para todos los empleados que estén o puedan estar expuestos por el patrono al nivel, o por encima del nivel de acción para el plomo durante más de 30 días en cualesquier 12 meses consecutivos;

(iii) El patrono deberá asegurar que todos los exámenes y procedimientos médicos se efectúen por, o bajo la supervisión de un médico licenciado.

(iv) El patrono deberá tener disponible la vigilancia médica requerida, incluyendo revisiones médicas múltiples bajo el párrafo (j)(3)(iii) sin costo alguno para los empleados y en un momento y lugar razonable.

(2) Monitoreo biológico. (1) Muestreo y análisis de los niveles de plomo y ZPP en sangre. El patrono deberá tener disponible monitoreo biológico en forma de muestreo y análisis de sangre para niveles de plomo y protoporfirina para cada empleado cubierto bajo los párrafos (j)(1)(i) y (ii) de esta sección con el siguiente horario:

(A) Para cada empleado cubierto bajo el párrafo (j)(1)(ii) de esta sección, al menos cada 2 meses por los primeros 6 meses y cada 6 meses subsiguientemente.

(B) Para cada empleado cubierto bajo los párrafos (j)(1)(i) o (ii) de esta sección, cuyas muestras y análisis de sangre indicaron niveles de plomo en sangre en ó sobre 40 microgramos/dl por lo menos cada dos meses. Esta frecuencia deberá continuar hasta que dos muestras y análisis consecutivos indiquen un nivel de plomo en sangre por debajo de 40 microgramos/dl; y

(C) Para cada empleado removido de exposición al plomo debido a un nivel de plomo en sangre elevado al menos mensualmente durante el período de remoción.

(ii) Pruebas de seguimiento. Cada vez que los resultados de pruebas a muestras de sangre arrojen niveles de plomo en sangre de empleados que excedan al parámetro para remoción médica bajo el párrafo (k)(1)(i) de esta sección, el patrono deberá proveer una segunda prueba de seguimiento, dentro de las dos semanas siguientes del recibo de los resultados, por parte del patrono, de la primera prueba, a la muestra de sangre del empleado.

(iii) Precisión del muestreo y análisis del nivel de plomo en sangre. El muestreo y análisis del nivel de plomo en sangre dispuesto en conformidad con esta sección deberá contar con una precisión (a un nivel de confianza de 95%) dentro de más o menos 15% o 6 $\mu\text{g/dl}$, lo que sea mayor y deberá efectuarlo un laboratorio aprobado por OSHA.

(iv) Notificación al empleado. (A) Dentro de los cinco días siguientes al recibo de los resultados de la monitoría biológica, el patrono deberá notificar a cada empleado por escrito de su nivel de plomo en sangre; y

(B) El patrono deberá notificar a cada empleado, cuyo nivel exceda a los 40 $\mu\text{g/dl}$ que la norma requiere la remoción médica temporera con beneficios de Protección por Remoción Médica cuando el nivel de plomo en sangre de un empleado exceda al parámetro para remoción médica bajo el párrafo (k)(1)(i) de esta sección.

(3) Exámenes y consultas médicas. (i) Frecuencia. El patrono tendrá disponible exámenes y consultas médicas para cada empleado cubierto bajo el párrafo (j)(1)(ii) de esta sección con el horario siguiente:

(A) Al menos anualmente para cada empleado al que se le haya hecho una prueba de sangre en cualquier momento durante los 12 meses previos que arrojó un valor de plomo en sangre al nivel de, o por encima de, los 40 $\mu\text{g/dl}$;

(B) Tan pronto como sea posible, al notificar un empleado de que ha desarrollado señales o síntomas comúnmente asociados con intoxicación de plomo, o que el empleado desea consejo médico relativo a la exposición al plomo, actual o pasada y sus posibles efectos sobre su habilidad para procrear un niño saludable, que la empleada está embarazada, o que el empleado ha demostrado dificultad respiratoria durante una prueba de ajuste o durante su uso; y

(C) Según sea médicamente apropiado para cada empleado, que haya sido removido de la exposición al plomo debido a riesgo de sufrir impedimento material a su salud, o de otra manera limitada, conforme a una determinación final médica.

(ii) Contenido. El contenido de los exámenes médicos disponibles en consonancia con el párrafo (j)(3)(i)(B)-(C) de esta sección deberá ser determinado por el médico examinador y, de ser necesario, de solicitarlo el empleado, deberá incluir prueba de embarazo o evaluación de laboratorio de fertilidad masculina. Exámenes médicos disponibles en conformidad con el párrafo (j)(3)(i)(A) de esta sección deberá incluir los elementos siguientes:

(A) Un historial de trabajo y de salud detallados, con atención particular a exposiciones pasadas al plomo (ocupacional y no ocupacional), hábitos personales (fumar, higiene), y problemas pasados gastrointestinales, hematológicos, renales, cardiovasculares, reproductivos y neurológicos;

(B) Un examen físico abarcador, con particular atención a dientes encías, sistemas hematológico, gastrointestinal, renal, cardiovascular y neurológico. Si se ha de usar respirador, se deberá evaluar el estado pulmonar;

(C) Una toma de presión sanguínea;

(D) Una muestra de análisis de sangre a la que se le determine:

(1) Nivel de plomo en sangre:

(2) Determinaciones de hemoglobina y hematocrito, índices de glóbulos rojos y examen de morfología de frotis periférico;

(3) Protoporfirina de cinc;

(4) Nitrógeno de la urea en sangre; y

(5) Creatinina sérica:

(E) Un análisis rutinario con examen microscópico; y

(F) Cualquier laboratorio u otra prueba relevante a la exposición al plomo que el médico considere necesaria por su experiencia clínica.

(iii) Mecanismo para revisiones médicas múltiples. (A) Si el patrono selecciona al médico que inicialmente conducirá el examen o consulta provista al empleado bajo esta sección, el empleado puede designar un segundo médico:

(1) Para revisar cualquier hallazgo, determinación o recomendación del médico inicial; y

(2) Para conducir tales exámenes, consultas y pruebas de laboratorio que el segundo médico considere necesarias para facilitar su revisión.

(B) El patrono deberá notificar prontamente a un empleado del derecho de obtener una segunda opinión médica luego de cada ocasión en la que un médico inicial efectúe un examen o consulta médica conforme con esta sección. El patrono puede condicionar su participación en, y pago por, el mecanismo para revisiones médicas múltiples al empleado hacer lo siguiente luego de quince (15) días de haber recibido la notificación antedicha, o al recibo de la opinión escrita del médico inicial, lo que ocurra más tarde:

(1) El empleado informe al patrono que él o ella piensa obtener una segunda opinión médica, y

(2) El empleado iniciar los pasos necesarios para hacer una cita con un segundo médico.

(C) Si los hallazgos, determinaciones o recomendaciones del segundo médico difieren de aquellas del médico inicial, entonces el patrono y el empleado deberán asegurarse de que se haga un esfuerzo porque ambos lleguen a un acuerdo.

(D) Si los dos médicos no han sido capaces de solucionar sus desacuerdos prontamente, entonces el patrono y el empleado, mediante sus respectivos médicos, deberán designar a un tercer médico:

(1) Para revisar cualesquier hallazgos, determinaciones o recomendaciones de los médicos anteriores; y

(2) Para conducir tales exámenes, consultas, pruebas de laboratorio y discusiones con los médicos anteriores que el tercer médico encuentre necesarias para resolver cualquier desacuerdo de los médicos anteriores.

(E) El patrono deberá actuar de manera consistente con los hallazgos, determinaciones y recomendaciones del tercer médico, a menos que el patrono y el empleado lleguen a un acuerdo que de otra manera sea consistente con las recomendaciones de, al menos, uno de los tres médicos.

(iv) Información provista al médico examinador y consultor.

(A) El patrono deberá proveer al médico inicial que hace el examen médico o consulta bajo esta sección la siguiente información:

(1) Una copia de esta norma para plomo incluyendo todos los Apéndices;

(2) Una descripción de los deberes de empleado afectado según se relacionen con la exposición del empleado;

(3) El nivel de exposición o de exposición esperada del empleado al plomo o a cualquier otra sustancia tóxica (si aplica);

(4) Una descripción de cualquier equipo protector personal usado o a ser usado;

(5) Determinaciones previas de niveles de plomo en sangre; y

(6) Todas las opiniones médicas escritas previamente relacionadas con el empleado que el patrono posea o controle.

(B) El patrono deberá proveer toda la información antedicha a un segundo o tercer médico que conduzca examen o consulta médica bajo esta sección al ser solicitada por el segundo o tercer

médico, o por el empleado.

(v) Opiniones médicas escritas. (A) El patrono deberá obtener y facilitarle al empleado, una copia de cada opinión médica escrita que contenga únicamente la información siguiente:

(1) La opinión del médico en cuanto a que si el empleado tiene cualquier condición médica que le pueda colocar en riesgo aumentado a su salud una exposición a plomo;

(2) Cualesquier medidas protectoras especiales a serle provistas al empleado, o limitaciones a imponerse para la exposición del empleado al plomo;

(3) Cualquier limitación recomendada para el uso de respiradores por parte del empleado, incluyendo una determinación en cuanto a que el empleado pueda usar un respirador purificador de aire energizado si el médico determina que el empleado no puede usar un respirador de presión negativa; y

(4) Los resultados de las determinaciones de niveles de plomo en sangre.

(B) El patrono deberá darle instrucciones a cada médico examinador y consultor de:

(1) No revelar, ni en la opinión escrita u oralmente, ni con cualquier otro medio de comunicación con el patrono, hallazgos, incluyendo resultados de laboratorio, o diagnósticos que no se relacionen con la exposición ocupacional del empleado al plomo; y

(2) Orientar al empleado de cualquier condición médica, ocupacional o no ocupacional, que dicte exámenes o tratamiento médico adicional.

(vi) Mecanismos alternos para determinaciones médicas. El patrono y el empleado o un representante autorizado del empleado pueden acordar el uso de cualquier mecanismo alternativo para determinaciones médicas en lugar de mecanismo para revisiones de múltiples médicos provisto por el párrafo (j)(3)(iii) de esta sección siempre que el mecanismo alternativo sea tan expedito y protector como los requisitos encontrados en este párrafo.

(A) Quelatación. (i) El patrono deberá asegurarse de que cualquier persona que él retenga, emplee, supervise, o controle, no se envuelva en tratamientos profilácticos de quelatación a individuo alguno, en ningún momento.

(ii) Si se va a efectuar quelatación terapéutica o diagnóstica por cualquier persona en el párrafo (j)(4)(i) de esta sección, el patrono deberá asegurar que se efectúe bajo la supervisión de un médico licenciado, llevada a cabo en un escenario clínico con monitoría médica apropiada y abarcadora y que se le notifique por escrito al empleado previo a su ocurrencia.

(k) Protección por remoción médica - (1) Remoción médica temporera del empleado y retorno al trabajo. - (i) Remoción temporera debida a un nivel de plomo en sangre elevado. El

patrono deberá remover del trabajo a un empleado que tenga una exposición al plomo al nivel, o por encima, del nivel de acción, cada vez que una muestra de sangre y análisis, periódica y una de seguimiento, conducidas en conformidad con esta sección, indique que el nivel de plomo en sangre del empleado esté a, o por encima de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$; y

(ii) Remoción temporera debida a una determinación final médica. (A) El patrono deberá remover a un empleado del trabajo en el que tiene una exposición a, o por encima del, nivel de acción cada vez que una determinación final médica resulte en un hallazgo, determinación u opinión médica que coloque al empleado en riesgo aumentado a su salud por la exposición al plomo.

(B) Con fines de esta sección, la frase "determinación final médica" significa la opinión médica escrita sobre el estado de salud del empleado por el médico examinador o, donde sea relevante, como resultado del mecanismo de revisiones médicas por múltiples médicos o del mecanismo alterno para determinación médica usado en consonancia con esta sección.

(C) Cuando una determinación final médica resulte en cualquier medida protectora especial para un empleado o en limitaciones a la exposición del empleado al plomo, el patrono deberá implantar y actuar cónsone con la recomendación.

(iii) Regreso del empleado a su antiguo estado de trabajo. (A) El patrono deberá reinstalar al empleado a su antiguo estado trabajo:

(1) A un empleado removido a causa de un nivel de plomo en sangre de 50 microgramos/dl o más, cuando se hayan obtenido dos resultados consecutivos de sus pruebas de sangre que indican una reducción del nivel de plomo en sangre a 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ o menos;

(2) A un empleado removido a causa de una determinación final médica, cuando una determinación médica subsiguiente resulta en un hallazgo, determinación u opinión médica de que al empleado ya no se le detecta una condición médica que lo coloque en riesgo aumentado para su salud debido a exposición al plomo.

(B) Con fines de esta sección, el requisito de que un patrono reinstale a un empleado a su antiguo estado de trabajo no tiene el propósito de restringir o limitar, en manera alguna, cualquier derecho que el empleado pueda tener o haber tenido, en ausencia de la remoción médica temporera, a una clasificación específica, de trabajo o puesto, bajo los términos de un acuerdo de negociación colectiva.

(iv) Remoción de medidas protectoras especiales adicionales y limitaciones a empleados. El patrono deberá remover cualesquiera limitaciones colocadas a un empleado, o retirar cualesquiera medidas protectoras especiales provistas a un empleado conforme con una determinación final médica, cuando una determinación final médica subsiguiente indique que las limitaciones o medidas protectoras especiales ya no son necesarias.

(v) Opciones del patrono a la espera de una determinación médica final. Donde el mecanismo de revisiones médicas múltiples, o el mecanismo alternativo para determinación médica, usado en consonancia con las disposiciones para vigilancia médica, no hayan producido una determinación final médica con respecto al empleado, el patrono deberá actuar de la manera siguiente:

(A) Remoción. El patrono puede remover al empleado de la exposición al plomo, proveer medidas especiales de protección, o imponerle limitaciones al empleado derivadas de los hallazgos médicos, o recomendaciones de cualquiera de los médicos que hayan revisado el estado de salud del empleado.

(B) Reinstalación. El patrono puede reinstalar al empleado a su antiguo estado de trabajo, eliminar cualquier medida especial protectora provista al empleado, y remover cualesquiera limitaciones impuestas al empleado, derivadas de hallazgos médicos, determinaciones o recomendaciones de cualquiera de los médicos que haya revisado el estado de salud del empleado, con dos excepciones.

(1) Si la remoción inicial, protección especial, o limitación del empleado resultó de una determinación médica que difiera de los hallazgos, determinaciones, o recomendaciones del médico inicial o;

(2) Si el empleado ha permanecido en estado de remoción durante los dieciocho meses precedentes debido a un nivel de plomo en sangre elevado, entonces el patrono deberá esperar la determinación final médica.

(3) Beneficios de protección mediante remoción médica - (1) Disposición de beneficios de protección mediante remoción médica. El patrono deberá proveer al empleado hasta 18 meses de beneficios por remoción médica en cada ocasión que se remueve al empleado de exposición al plomo o de otra manera se limite conforme con esta sección.

(ii) Definición de beneficios de protección por remoción médica. Para fines de esta sección, el requisito de que el patrono provea beneficios de protección por remoción médica significa que, mientras que exista el puesto del cual fue removido el empleado, el patrono deberá mantener el sueldo total normal, antigüedad y otros derechos y beneficios del empleado, incluyendo su derecho a su antiguo estado de trabajo, tal como si el empleado no hubiese sido removido de su puesto o de otra manera médicamente limitado.

(iii) Seguimiento de vigilancia médica durante el período de remoción médica o limitación. Durante el período de tiempo que un empleado se encuentre removido de su trabajo o de otra manera limitado, el patrono puede condicionar los beneficios de protección por remoción médica a su participación del seguimiento médico disponible conforme con esta sección.

(iv) Reclamaciones de compensación de trabajadores. Si un empleado removido reclama beneficios de compensación de trabajadores debido a una incapacidad relacionada con la exposición al plomo, entonces el patrono deberá continuarle proveyendo beneficios de protección por remoción médica hasta que se resuelva la reclamación. Una vez haya ocurrido tal resolución, el pago de beneficios del patrono descontará lo recibido por parte de la compensación de trabajadores asignada al empleado. El patrono no deberá recibir crédito alguno por pagos de compensación a trabajadores hechos al empleado por gastos de tratamiento relacionado.

(v) Otros créditos. La obligación del patrono de proveer beneficios de protección por remoción médica a un empleado removido deberá reducirse en la medida en que el empleado reciba compensación por ingresos perdidos ya sea por programas de compensación, con fondos públicos como privados, o reciba ingresos por empleo con otro patrono hecho posible por virtud de la remoción del empleado.

(vi) Remoción o limitación voluntaria del empleado. Donde un patrono, aunque no sea requerido por esta sección hacerlo, remueva un empleado de la exposición al plomo o de otra manera coloque limitaciones sobre el empleado debido a los efectos de la exposición al plomo sobre una condición médica del empleado, el patrono deberá proveer al empleado beneficios de protección por remoción médica igual a la requerida por el párrafo (k)(2)(i) y (ii) de esta sección.

(1) Información y adiestramiento al empleado - (1) General. El patrono deberá comunicar información relacionada con los riesgos del plomo conforme con los requisitos de la Norma para Comunicación de Riesgos de OSHA para la industria de la construcción, 29 CFR 1926.59, incluyendo, pero no limitándose a, los requisitos de letreros y etiquetas de advertencia, hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS), e información y adiestramiento a empleados. En adicción, los patronos deberán cumplir con los requisitos siguientes:

(ii) Para todos los empleados que estén sujetos a la exposición al plomo al nivel de acción, o por encima del nivel de acción, en día alguno o que estén sujetos a la exposición de compuestos de plomo que pueden causar irritación de piel u ojos (e.g. plomo arseniado, nitrato de plomo), el patrono deberá proveer un programa de adiestramiento en consonancia con el párrafo (1)(2) de esta sección y asegurar la participación del empleado.

(iii) El patrono deberá proveer el programa de adiestramiento, como adiestramiento inicial previo al momento en que se le asigne tarea o previo a la fecha de efectividad de este requisito, lo que suceda más tarde.

(iv) El patrono deberá también proveer el programa de adiestramiento, al menos, anualmente a cada empleado que se encuentre sujeto a exposición a plomo al nivel de acción o por encima del nivel de acción, en cualquier día.

(2) Programa de adiestramiento. El patrono deberá asegurar que cada empleado esté adiestrado en lo siguiente:

- (i) El contenido de esta norma y sus apéndices;
 - (ii) La naturaleza específica de las operaciones que podrían resultar en exposición al plomo por encima del nivel de acción;
 - (iii) El propósito, selección apropiada, ajuste, uso y limitaciones de los respiradores;
 - (iv) El propósito y una descripción del programa de vigilancia médica, y del programa de protección de remoción médica, incluyendo información relacionada con los efectos adversos a la salud asociados con la exposición excesiva al plomo (con atención particular a los efectos adversos sobre varones y hembras y riesgos al feto y precauciones adicionales para empleadas embarazadas);
 - (v) Los controles de ingeniería y prácticas de trabajo asociadas con la asignación de trabajo del empleado, incluyendo adiestramiento de empleados para adherirse a prácticas de trabajo buenas, relevantes, descritas en el Apéndice B de esta sección;
 - (vi) El contenido de cualquier plan de cumplimiento en vigor;
 - (vii) Instrucciones a los empleados en cuanto a que no se deben usar agentes quelatantes para remover plomo de sus cuerpos y de que no se deben usar jamás sin la supervisión de un médico licenciado; y
 - (viii) El derecho de acceso a expedientes del empleado bajo el 29 CFR 1910.20.
- (3) Acceso a información y materiales de adiestramiento. (i) El patrono deberá tener disponible para todo empleado afectado una copia de esta norma y sus apéndices.
- (ii) El patrono deberá proveer, al ser solicitados, todos los materiales relacionados con información al empleado y adiestramientos a empleados afectados y sus representantes designados y al Secretario Auxiliar y al Director.
- (m) Letreros - (1) General. (i) El patrono puede usar letreros requeridos por otros estatutos, reglamentos u ordenanzas en adición a, o en combinación con, letreros requeridos por este párrafo.
- (ii) El patrono deberá asegurar que no aparezca afirmación alguna, en o cerca de, cualquier letrero requerido por este párrafo que contradiga o aparte del significado del letrero requerido.
- (2) Letreros. (i) El patrono deberá desplegar los siguientes letreros de advertencia en cada área de trabajo donde la exposición al plomo sea por encima del PEL.

ADVERTENCIA
AREA DE TRABAJO CON PLOMO
VENENO
NO FUMAR NI COMER

(ii) El patrono deberá asegurar que los letreros requeridos por este párrafo tengan la iluminación y limpieza necesarias para que su contenido sea fácilmente visible.

(n) Archivos. (1) Avaluación de exposición (i) El patrono deberá establecer y mantener un archivo exacto de toda monitoría y otros datos usados al conducir evaluaciones de exposición de empleados como dispone el párrafo (d) de esta sección.

(ii) Expedientes de monitorías de exposición deberán incluir:

(A) Las fecha(s), cantidad, duración, localización y resultados de cada una de las muestras tomadas si alguna, incluyendo una descripción de los procedimientos usados para determinar exposición representativa del empleado, donde aplique;

(B) Una descripción de los métodos de muestreo y análisis usados y evidencia de su precisión;

(C) El tipo de dispositivo para protección respiratoria usado, si alguno;

(D) Nombre, número de seguro social y clasificación de puesto del empleado siendo monitoreado y de todos los demás empleados cuyas medidas de exposición se supone que represente; y

(E) Las variables ambientales que podrían afectar la medida de la exposición del empleado.

(iii) El patrono deberá mantener un archivo de toda monitoría y otras evaluaciones de exposición en consonancia con las disposiciones del 29 CFR 1910.20.

(2) Vigilancia médica. (i) El patrono deberá establecer y mantener un expediente exacto de cada empleado sujeto a vigilancia médica según requerido por el párrafo (j) de esta sección.

(ii) Este expediente deberá incluir:

(A) El nombre, número de seguro social y descripción de los deberes del empleado;

(B) Una copia de las opiniones escritas de los médicos;

(C) Resultados de cualquier monitoría de exposición aerotransportada hecha sobre o para ese empleado y provista al médico; y

(D) Cualquier queja médica de empleado alguno relacionada con exposición al plomo.

(iii) El patrono deberá conversar o asegurar que el médico examinador conserve, los siguientes expedientes médicos:

(A) Una copia de los resultados de los exámenes médicos incluyendo historiales médicos y de trabajo requeridos por el párrafo (j) de esta sección;

(B) Una descripción de los procedimientos de laboratorio y una copia de cualesquier normas o pautas usadas para interpretar los resultados de pruebas o referencias a esa información;

(C) Una copia de los resultados de monitoría biológica.

(iv) El patrono deberá mantener o asegurar que el médico mantenga un archivo de expedientes médicos en consonancia con las disposiciones del 29 CFR 1910.20.

(3) Remociones médicas. (i) El patrono deberá establecer y mantener un archivo exacto de cada empleado removido de la exposición corriente al plomo conforme con el párrafo (k) de esta sección.

(ii) Cada expediente de dicho archivo deberá incluir:

(A) El nombre y número de seguro social del empleado;

(B) La fecha de cada ocasión en la que se removió al empleado de exposición corriente al plomo, así como, la fecha correspondiente en la que el empleado se reintegró a su antiguo puesto de trabajo;

(C) Una breve explicación de cómo cada remoción fue o está siendo hecha; y

(D) Una declaración en cuanto a cada remoción indicando si el motivo de la remoción fue causada por un nivel de plomo en sangre elevado.

(iii) El patrono deberá conservar cada expediente de remoción médica al menos por la duración del empleo del empleado.

(4) Datos objetivos para exención del requisito de monitoría inicial.

(i) Para fines de esta sección, datos objetivos son información que demuestra que un material o producto particular que contiene plomo o un proceso específico, operación, o actividad involucrando plomo no puede liberar partículas o vapores en concentraciones al nivel de acción o mayores bajo cualesquiera condiciones de uso propuestas. Se pueden obtener datos objetivos de un estudio de toda la industria o de resultados de pruebas de laboratorio al producto de los

manufactureros de productos o materiales que contienen plomo. Los datos que el patrono obtenga de una encuesta de la industria debe ser obtenida de lugares de trabajo que se asemejen estrechamente a los procesos, tipos de material, métodos de control, prácticas de trabajo y condiciones ambientales del lugar de trabajo corriente del patrono.

(ii) El patrono deberá mantener un archivo de datos objetivos sobre los que se ha basado, por lo menos, durante 30 años.

(5) Disponibilidad. El patrono deberá facilitar, al serle solicitado, todo expediente que el párrafo (n) de esta sección dispone como requisito al empleado, ex-empleados y sus representantes designados y al Secretario Auxiliar y al Director para examinarlo y copiarlo.

(6) Transferencia de expedientes. (i) Cuando quiera que el patrono cierre operaciones comerciales, el patrono sucesor deberá recibir y conservar todos los archivos requeridos a ser mantenidos por el párrafo (n) de esta sección.

(ii) Cuando quiera que el patrono cierre operaciones comerciales y no haya patrono sucesor para recibir y conservar todos los archivos requeridos a ser mantenidos por esta sección por el período prescrito, estos archivos deberán transferirse al Director.

(iii) Al expirar el período de retención para los archivos a ser mantenidos por esta sección, el patrono deberá notificar al Director, con un mínimo de tres meses de antelación, del desecho de tales archivos y deberá tramitarle dichos archivos al Director, de éste así pedirlo.

(iv) El patrono deberá cumplir también con cualesquier requisitos adicionales involucrando la transferencia de archivos establecida en el 29 CFR 1910.20(h).

(o) Observación de monitoría. (1) Observación del empleado. El patrono deberá proveer a empleados afectados o sus representantes designados una oportunidad de observar cualquier monitoría de exposición a plomo de empleado conducida conforme con el párrafo (d) de esta sección.

(2) Procedimientos de observación. (i) Cuando sea que la observación de la monitoría de exposición a plomo de empleado requiera entrar a un área donde el uso de respirador sea requerido, ropa protectora o equipo sea requerido, el patrono deberá proveer al observador de y asegurar el uso de tal respirador, ropa y equipo y deberá asegurar que el observador cumpla con todas las demás reglas de seguridad y salud aplicables.

(ii) Sin interferir con la monitoría, los observadores deberán poder:

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

(B) Observar todos los pasos relacionados con la monitoría del plomo efectuados en el lugar de la exposición; y

(C) Anotar los resultados obtenidos o recibir copias de los resultados cuando se reciban del laboratorio.

(p) Fecha de efectividad. Esta norma (§1926.62) deberá ser efectiva para el 3 de junio de 1993.

(q) Apéndices. La información contenida en los apéndices de esta sección no tienen el propósito, de por sí, de crear cualquier obligación adicional que, de otra manera, no fuese impuesta por esta norma ni de desviar de cualquier obligación existente.

(r) Fechas de comienzo. (1) Los requisitos de los párrafos (c) al (o) de esta sección, incluyendo controles administrativos factibles y de prácticas de trabajo, pero sin incluir controles de ingeniería especificados por el párrafo (e)(1) de esta sección, deberán cumplirse tan pronto como sea posible, pero no más tarde de 60 días pasados de la fecha de efectividad de esta sección.

(2) Controles de ingeniería factibles especificados por el párrafo (e)(1) de esta sección deberán ser implantados tan pronto como sea posible, pero no más tarde de 120 días transcurrida la fecha de efectividad de esta sección.

APENDICE A PARA LA § 1926.62 HOJA DE DATOS DE LAS SUBSTANCIAS PARA EXPOSICION OCUPACIONAL AL PLOMO

I. Identificación de la sustancia.

A. Sustancia: el plomo puro (Pb) es un metal pesado a temperatura y presión ambiental y es un elemento químico básico. Puede combinarse con varias otras sustancias y así formar numerosos compuestos del plomo.

B. Compuestos cubiertos por la norma: La palabra "plomo", cuando se usa en esta norma final interina, significa plomo elemental, todo compuesto inorgánico del plomo y un tipo de compuesto orgánico llamado jabón de plomo. Esta norma no aplica a otros compuesto orgánicos del plomo.

C. Usos: La exposición al plomo ocurre en varias ocupaciones diferentes en la industria de la construcción, incluyendo demolición y rehabilitación de estructuras en las que se encuentre presente plomo o materiales que contengan plomo; remoción o encapsulamiento de materiales que contengan plomo, construcción nueva, alteración, reparación o renovación de estructuras que contengan plomo o materiales que contengan plomo; instalación de productos que contengan plomo. En adición, hay actividades relacionadas de la construcción en las que puede ocurrir exposición al plomo, incluyendo transportación, desecho, almacenaje o contención de materiales

similares de encefalopatías pueden, sin embargo, surgir de la exposición prolongada, crónica, a cantidades menores de plomo. No hay una línea divisoria exacta entre los efectos agudos, que se manifiestan abruptamente, de la exposición al plomo y los efectos crónicos, que pueden tomarse más tiempo en adquirirse. El plomo afecta adversamente a numerosos sistemas del cuerpo y causa deterioro de la salud en períodos de tiempo que varían desde unos días hasta unos cuantos años.

(2) Sobre-exposición por períodos extendidos de tiempo (crónica). La sobre-exposición crónica al plomo puede resultar en lesión permanente a la formación de componentes sanguíneos, al sistema nervioso, al urinario y al reproductivo. Algunos síntomas comunes de la sobre-exposición crónica incluyen la pérdida de apetito, sabor a metal en la boca, ansiedad, estreñimiento, náuseas, palidez, cansancio excesivo, debilidad, insomnio, dolor de cabeza, irritabilidad nerviosa, dolor o molestia en las articulaciones, leves temblores, adormecimiento, mareos, hiperactividad y cólicos. En cólicos por plomo, el dolor abdominal puede ser severo. El daño al sistema nervioso en general y el cerebro en particular (encefalopatía) es una de las formas más severas de intoxicación con plomo. La forma más severa, usualmente fatal, de encefalopatía puede estar precedida por vómitos, una sensación de adormecimiento que progresa a mareo y estupor, mala memoria, inquietud, irritabilidad, temblores y convulsiones. Puede manifestarse de súbito con las convulsiones, seguida de coma y muerte. Hay una tendencia al desarrollo de debilidad muscular al unísono. Esta debilidad puede progresar desde una parálisis conocida por "caída de muñeca" o "caída de pie" y es una manifestación de una enfermedad del sistema nervioso conocida por neuropatía periférica. La sobre-exposición crónica también produce enfermedad de los riñones en la que casi ninguno, si acaso algún, síntoma aparece hasta que ya ha ocurrido daño permanente al riñón. Pruebas rutinarias de laboratorio revelan la presencia de esta enfermedad de los riñones sólo luego que se ha perdido 2/3 partes de la función renal. Cuando surgen síntomas obvios de disfunción renal, a menudo es demasiado tarde para corregir o prevenir empeoramiento y es posible que se progrese a diálisis o muerte. La sobre-exposición crónica al plomo lesiona los sistemas reproductivos, tanto de varones como de hembras. La sobre-exposición al plomo puede disminuir la libido, causar impotencia y esterilidad masculina. El plomo puede alterar la estructura de los espermatozoides aumentando el riesgo de defectos congénitos. Hay evidencia de abortos y natimuecos en mujeres cuyos esposos estuvieron expuestos al plomo, o ellas mismas lo estuvieron. La exposición al plomo puede causar disminución en la fertilidad o ciclos menstruales anormales en mujeres. Se puede afectar adversamente el desarrollo de un embarazo ya que el plomo pasa la barrera placentaria y propicia riesgos en el feto. Niños nacidos de padres (uno o ambos) que se expusieron a niveles excesivos de plomo tienen mayores probabilidades de padecer defectos congénitos, retardación mental, desórdenes de conducta o morir durante el primer año de vida. La sobre-exposición al plomo puede causar también daño al mecanismo de formación de sangre resultando en baja hemoglobina (la substancia de la sangre que lleva oxígeno a la células) que puede llegar a ser una anemia. La anemia se caracteriza por debilidad, palidez y fatiga como resultado de la capacidad disminuida de aportar oxígeno de la sangre a los tejidos.

(3) Metas de la norma para la protección de la salud.

de plomo o materiales que contienen plomo en lugares de construcción y operaciones de mantenimiento asociadas con actividades de construcción.

D. Exposición permisible: El límite de exposición permisible (PEL) establecido por la norma es de 50 microgramos por metro cúbico de aire, promediado a lo largo de una jornada de trabajo de 8 horas.

E. Nivel de acción: La norma interina final establece un nivel de acción de 30 microgramos de plomo por metro cúbico de aire, promediado a lo largo de una jornada de trabajo de 8 horas. El nivel de acción desencadena varias disposiciones auxiliares de la norma como la monitoría de exposición, vigilancia médica y adiestramiento.

II. Datos en cuanto a riesgos a la salud

A. Maneras en que el plomo entra a su cuerpo. Cuando el cuerpo lo absorbe en ciertas dosis, el plomo es una sustancia tóxica. El objetivo de la norma del plomo es evitar la absorción de cantidades dañinas de plomo. La norma tiene el propósito de protegerlo a usted no sólo de efectos tóxicos inmediatos, sino también de efectos tóxicos serios que puede que no se hagan patentes hasta pasados años de terminada la exposición. El plomo puede pasar al cuerpo por absorción mediante inhalación (respiración) e ingestión (comiendo). El plomo (excepto ciertos compuestos orgánicos del plomo no cubiertos por la norma, como el tetraetilo de plomo) no se absorbe por la piel. Cuando se esparce por el aire el plomo en forma de partículas, entran al tracto respiratorio. La inhalación de plomo aerotransportado es generalmente la fuente más importante de absorción de plomo que ocurre ocupacionalmente. También puede usted absorber plomo mediante su sistema digestivo si le entra plomo a la boca y lo traga. Si usted maneja alimentos, cigarrillos, tabaco para mascar, o maquillaje que tengan partículas de plomo sobre ellos o los manipula con las manos contaminadas con plomo, ello contribuiría a la ingestión de plomo. Una gran parte del plomo que usted inhala o ingiere pasa a su torrente sanguíneo. Una vez en su torrente sanguíneo, se transporta el plomo a todo su cuerpo y se almacena en varios órganos y tejidos de su cuerpo. Una parte de este plomo se filtra y excreta rápidamente por los riñones, pero la otra parte se queda en su sangre y otros tejidos. Al continuar la exposición al plomo, la cantidad almacenada en el cuerpo aumenta si se está absorbiendo más plomo del que puede el cuerpo filtrar y excretar. Aunque usted no esté consciente de síntomas inmediatos de enfermedad, el plomo almacenado en el cuerpo puede ir dañando sus tejidos de manera irreversible, primero a células individuales, luego a tejidos, órganos y sistemas completos de su cuerpo.

B. Efectos de la sobre-exposición al plomo-(1) Sobre-exposición de corta duración (aguda). El plomo es un veneno sistémico, potente, que no tiene función útil alguna una vez el cuerpo lo absorbe. Tomado en cantidades lo suficientemente grandes, el plomo puede matarlo en cuestión de días. Una condición, que afecta al cerebro, llamada encefalopatía aguda, puede desarrollarse causando de inmediato convulsiones, coma y muerte por paro cardíaco. Una dosis alta, en períodos de corta duración, puede causar encefalopatía aguda. Exposiciones ocupacionales de tal magnitud, en períodos de corta duración, son pocos usuales, pero no imposibles. Formas

(4) Informando señales y síntomas de problemas de salud. Usted debe notificar de inmediato a su patrono si desarrolla señales o síntomas asociados con envenenamiento con plomo o si usted desea consejo médico en cuanto a los efectos presentes o pasados al plomo o sobre su habilidad de tener un hijo saludable. También debe notificar al patrono si experimenta dificultad respiratoria durante una prueba de ajuste de respirador o mientras que usa el respirador. En cada uno de estos casos, su patrono debe tener disponible para usted los exámenes o consultas médicas apropiadas. Se le deben proveer éstos sin costo alguno para usted, y en un momento y lugar razonable. La norma contiene un procedimiento mediante el cual usted puede obtener una segunda opinión médica de un médico que usted escoja, si su patrono seleccionó al médico inicial.

APENDICE B PARA LA §1926.62 - SUMARIO DE LA NORMA PARA EL EMPLEADO

Este apéndice resume las disposiciones principales de la norma final interina para plomo en la industria de la construcción con las que usted, como trabajador, debe estar familiarizado.

1. Límite de exposición permisible (PEL)-Párrafo (C)

Esta norma establece un nivel de exposición permisible (PEL) de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, promediado en una jornada de trabajo de 8 horas, al que se le refiere como un promedio-ponderado en tiempo (TWA). Este es el nivel más alto al que se puede exponer permisiblemente en un período de 8 horas de trabajo. Sin embargo, como se trata de un promedio de 8 horas, se permiten exposiciones por encima del PEL durante períodos de tiempo más cortos siempre que el promedio para las 8 horas no exceda este nivel. Esta norma final interina, sin embargo, considera el hecho de que su exposición diaria al plomo puede extenderse más allá de las 8 horas debido a horas extra u otras alteraciones en su horario de trabajo. Para bregar con esta situación, la norma contiene una fórmula que reduce su exposición permisible cuando usted se expone durante más de 8 horas, si usted se expone al plomo durante 10 horas diarias, la exposición permisible máxima sería de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

II. Avaluación de exposición - Párrafo (D)

Si el plomo se encuentra presente en su lugar de trabajo, en cualquier cantidad, a su patrono se le requiere que haga una determinación inicial en cuanto a si la exposición de algún empleado excede al nivel de acción ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promediados en 8 horas de jornada diaria). La exposición del empleado es la que ocurriría si el empleado no estuviese usando un respirador. Esta determinación inicial requiere de su patrono a que cuente con datos objetivos que demuestren contundentemente que ningún empleado se expondrá al plomo por encima del nivel de acción. Donde se usen datos objetivos en lugar de monitoría actual, el patrono debe establecer y mantener un expediente exacto, documentado su relevancia al avaluar los niveles de exposición para las condiciones de trabajo actuales. De tener tales datos objetivos disponibles, el patrono no necesita proceder adicionalmente hasta que cambien las condiciones de trabajo y la determinación ya no sea válida.

La prevención de los efectos adversos a la salud para la mayoría de los trabajadores expuestos al plomo a lo largo de una vida de trabajo requiere que el nivel de sangre en plomo del trabajador (BLL, también conocido por PbB) se mantenga a (40 $\mu\text{g}/\text{dl}$) o menos de plomo. Los niveles de plomo en sangre de los trabajadores (tanto varones como hembras) que piensan procrear hijos debe mantenerse por debajo de los 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ para minimizar efectos reproductivos adversos a los padres y al desarrollo de los fetos. La medida de su nivel de plomo en sangre (BLL) es el indicador más útil de la cantidad de plomo que está absorbiendo su cuerpo. Los niveles de plomo en sangre a menudo se expresan en miligramos (mg) o microgramos de plomo (μg) (1mg = 1,000 μg) 100 gramos {100g}, 100 milímetros (100 ml) o decilitros (dl) de sangre. Estas tres unidades esencialmente son iguales. Algunas veces, BLLs se expresan en mg% o μg % de microgramos. Esta es la notación abreviada para 100g, 100 ml, o dl. (Referencias a medidas de niveles de plomo en sangre en esta norma se expresan como $\mu\text{g}/\text{dl}$).

Las medidas de BLL indican la cantidad de plomo que está circulando en su torrente sanguíneo, pero no brinda información alguna sobre la cantidad de plomo almacenada en los distintos tejidos de su cuerpo. Las medidas de BLL simplemente muestran la absorción de plomo en esos momentos, no el efecto que dicha absorción tiene sobre su cuerpo ni los efectos que pudieron causar pasadas exposiciones al plomo. Investigaciones hechas en el pasado, sin embargo, han enfocado insistentes asociaciones entre los BLLs y varias enfermedades. Como resultado, su BLL es un importante indicador de la probabilidad que tiene usted de adquirir gradualmente una enfermedad o trastorno de salud que se relaciona con el plomo.

Una vez suba de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ el nivel de plomo en su sangre, su riesgo de enfermedad aumenta. La respuesta individual al plomo varía ampliamente, por tanto, es difícil predecir los efectos sobre una persona determinada de un BLL en particular. Los estudios han asociado encefalopatía mortal con BLLs tan bajos como 150 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Otros estudios han mostrado otras formas de enfermedades en algunos trabajadores con BLLs muy por debajo de 80 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Su BLL es un indicador de los riesgos a su salud, pero hay otro factor extremadamente importante. Este factor es la duración en el tiempo que usted haya tenido un BLL elevado. Mientras mayor sea la cantidad de tiempo que su BLL haya estado elevado, mayor será el riesgo de que grandes cantidades de plomo se hayan estado acumulando en los tejidos de sus órganos (mayor carga para su cuerpo). Mientras más alta sea la carga para su cuerpo, mayor será la probabilidad de daño substancial permanente a su salud. La mejor manera de prevenir toda forma de trastorno a su salud o enfermedad asociada con el plomo - tanto aguda como crónica- es mantener su BLL por debajo de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Las disposiciones de esta norma fueron pensadas con esta meta en mente.

Su patrono tiene la responsabilidad primordial de asegurar que se cumplan las disposiciones de esta norma, tanto por la compañía como por los trabajadores individuales. Usted, como trabajador, sin embargo, también tiene la responsabilidad de ayudar a su patrono a cumplir con la norma. Usted puede jugar un papel importante en la protección de su propia salud aprendiendo sobre los riesgos del plomo y su control. Aprendiendo lo que la norma dispone como requisito, adheriéndose a la norma, donde rijan sus propias acciones y observando que el patrono cumpla con las disposiciones que rigen las acciones de él o ella.

dentro de los 5 días de trabajo siguientes al muestreo del aire. Si los resultados indican que usted está expuesto por encima del PEL (independientemente del uso de respiradores), entonces, su patrono también tiene que notificarle de esto por escrito y proveerle una descripción de las acciones correctoras que ha tomado, o que tomará, para reducir su nivel de exposición.

Su exposición tiene que volverse a verificar mediante monitoría, al menos, cada seis meses, si su nivel de exposición está a, o por encima del nivel de acción, pero por debajo del PEL. Su patrono puede descontinuar las monitorías para usted si dos medidas consecutivas, tomadas con un mínimo de 7 días de diferencia, resultan al nivel de o por debajo del nivel de acción. Se debe repetir el monitoreo del aire cada tres meses si usted se expone por encima del PEL. Su patrono debe continuar monitoreando para usted a esta frecuencia hasta que dos medidas consecutivas, tomadas con un mínimo de 7 días de separación, resulten por debajo del PEL, pero por encima del nivel de acción. Sin embargo, cuando quiera que haya un cambio de equipo, proceso, control, o personal, o se añada un nuevo tipo de trabajo en su lugar de trabajo que pueda resultar en una exposición nueva o adicional al plomo, su patrono tiene que efectuar monitorías adicionales.

III. Métodos de cumplimiento - Párrafo (E)

A su patrono se le requiere que se asegure de que ningún empleado se exponga al plomo en exceso del PEL como un TWA de 8-horas. La norma final interina para plomo en la construcción requiere de los patronos a que instituyan controles de ingeniería y de buenas prácticas de trabajo, incluyendo controles administrativos en la extensión que sean factibles para reducir la exposición del empleado al plomo. Donde tales controles sean factibles, pero no adecuados para reducir las exposiciones por debajo del PEL debe, sin embargo, usarse para reducir las exposiciones al mínimo posible que tales controles puedan lograr y, entonces, suplementarlos con medidas de protección respiratoria adecuadas.

A su patrono se le requiere que desarrolle y lleve a cabo un programa de cumplimiento escrito previo al comienzo de cualquier trabajo en el que la exposición del empleado al plomo pueda alcanzar al PEL como un TWA de 8-horas. La norma final interina identifica varios elementos que tienen que incluirse en el plan. Por ejemplo, a los patronos se les requiere que incluyan una descripción de las operaciones en las que se emita plomo, detallando información relevante sobre la operación como el tipo de equipo usado, tipo de material involucrado, responsabilidades del empleado en las tareas, procedimientos de la operación y prácticas de mantenimiento. Además, el programa de cumplimiento de su patrono tiene que especificar los medios que se usarán para lograr cumplimiento y, donde se requieran controles de ingeniería, incluir cualesquier planes o estudios de ingeniería que se hayan usado para seleccionar los métodos de control. Si se usan controles administrativos que involucren rotación de empleados para reducir la exposición al plomo, el horario de rotación de empleados tiene que incluirse en el plan de cumplimiento. El plan también tiene que detallar el tipo de ropa y equipo protector, incluyendo respiradores, orden y limpieza y prácticas de higiene que se usarán para protegerlo a usted de los efectos adversos de la exposición al plomo.

Se pueden compilar datos objetivos de varias fuentes, e.g., compañías de seguros y asociaciones laborales e información de suplidores o datos sobre exposición recogidos de operaciones similares. Los datos objetivos también pueden obtenerse de datos de muestreos anteriores, incluyendo monitorías de áreas. De no poderse determinar sin lugar a dudas usando datos objetivos que la exposición del trabajador es menor a la del nivel de acción, su patrono tiene entonces que conducir monitorías o debe apoyarse en muestreos personales previos relevantes, de estar disponibles. Donde la monitoría esté requerida por ley para la determinación inicial, puede limitarse a un número representativo de empleados que razonablemente se espere que tengan el más alto nivel de exposición. Si su patrono ha realizado muestreo de aire apropiado en los últimos doce meses, él o ella puede usar estos resultados, siempre que sean aplicables a las mismas tareas de los empleados y condiciones de exposición y cumplan con los requisitos de precisión según especificados en la norma. Como con los datos objetivos, si se apoyan en tales resultados para la determinación inicial, su patrono debe establecer y mantener un expediente en cuanto a la relevancia de tales datos con las condiciones de trabajo corrientes.

De haber queja alguna de empleado alguno de síntomas que puedan atribuirse a la exposición al plomo, o si hay cualquier otra información u observación que podría indicar exposición del empleado a plomo, esto también tiene que considerarse como parte de la determinación inicial.

Si la determinación inicial muestra una posibilidad razonable existente de que cualquier empleado pueda exponerse, independientemente del uso de respiradores, por encima del nivel de acción, su patrono deberá establecer un programa de monitoría de aire para determinar el nivel de exposición representativo de cada empleado expuesto al plomo en su lugar de trabajo. Al implantar este programa de monitoría de aire, su patrono no sólo queda requerido a monitorear la exposición de cada empleado, sino que él o ella debe monitorear un número representativo de empleados y tipos de trabajo. Se deberá tomar muestras suficientes para que se represente debidamente al nivel de exposición de cada empleado por el turno completo. En adicción estas muestras de aire deberán tomarse bajo condiciones que representen la exposición diaria de cada empleado regular. Muestreo efectuado en los últimos doce meses puede usarse para determinar exposiciones por encima de los niveles de acción, si tales muestras fueron efectuadas durante actividades de trabajo esencialmente iguales a las condiciones de trabajo al momento presente.

La norma ofrece una lista de tareas que podrían causar exposiciones al plomo por encima del PEL y, en algunos casos, exposiciones en exceso de 50 veces el PEL. Si usted está efectuando alguna de estas tareas, su patrono deberá proveerle protección respiratoria adecuada, ropa y equipo protector adecuados, vestidores, facilidades para lavarse las manos, monitoría biológica y adiestramiento hasta el momento en que se efectúe una avaluación de exposición que demuestre que su nivel de exposición está por debajo del PEL.

Si usted está expuesto al plomo y se efectúa muestreo del aire, a su patrono le está requerido notificarle a usted por escrito los resultados de la monitoría que represente su exposición

El programa de cumplimiento escrito deberá estar disponible, al ser solicitado, para empleados afectados, sus representantes designados, el Secretario Auxiliar y el Director.

Finalmente, el plan debe ser revisado y actualizado al menos cada seis meses para asegurar que refleje el estado corriente del control de exposición.

IV. Protección respiratoria - Párrafo (F)

A su patrono se le requiere proveer y asegurar su uso de respiradores cuando usted se expone al plomo y ello no puede ser controlado por debajo del PEL por otros medios. El patrono tiene que pagar el costo del respirador. Cuando quiera que usted pida uno, el patrono también está requerido a proveérselo aunque la exposición suya al aire no se encuentre por encima del nivel del PEL. Usted podría desear un respirador cuando, por ejemplo, haya recibido el consejo médico de que su absorción del plomo debe disminuirse. O, usted vaya a intentar tener hijos en un futuro cercano, y desea reducir el nivel de plomo en su cuerpo para minimizar efectos adversos a la reproducción. Aunque los respiradores son el medio menos satisfactorio de controlar su exposición, son capaces de proveer protección significativa si se escogen, ajustan, usan, limpian, dan mantenimiento y reemplazan apropiadamente cuando dejan de proveerle protección adecuada.

A su patrono se le requiere seleccionar el respirador de entre los tipos enumerados en la Tabla I de la sección de Protección Respiratoria de la norma. Cualquier respirador escogido tiene que estar aprobado por la Mine Safety and Health Administration (MSHA) o el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Esta tabla para seleccionar respirador le permitirá a su patrono escoger un tipo de respirador que le brindará a usted la cantidad apropiada de protección basada sobre su exposición a plomo aerotransportado. Su patrono puede seleccionar un tipo de respirador que provea protección mayor que la norma requiere; ello es, uno recomendado para concentraciones de plomo mayores a las encontradas en su lugar de trabajo. Por ejemplo, un respirador energizado purificador del aire (PAPR) es mucho más protector que un respirador típico con presión negativa, y puede que también sea más cómodo su uso. Un PAPR tiene un filtro, cartucho o canasta para limpiar el aire y una fuente de energía que impulsa el aire filtrado continuamente a su zona respiratoria. Su patrono puede que le tenga disponible un PAPR para facilitarle el uso de respirador por períodos prolongados de tiempo. La norma dispone que usted podría obtener un PAPR al solicitarlo.

Su patrono debe también implantar un Programa para Protección Respiratoria. Este programa debe incluir procedimientos escritos para la selección apropiada, uso, limpieza, almacenaje y mantenimiento de respiradores.

Su patrono debe asegurar que la careta de su respirador se ajuste apropiadamente a su cara. El ajuste apropiado de la careta del respirador es indispensable. Obtener un ajuste apropiado para cada empleado puede requerir que su patrono le haga probarse dos o tres máscaras diferentes. Para asegurarse de que su respirador se ajuste apropiadamente y que los escapes de su careta sean

minimizados, su patrono debe hacerle una prueba de ajuste cualitativa o una cuantitativa (si usted usa un respirador con presión negativa) en consonancia con el Apéndice D. Cualquier respirador que tenga un filtro, cartucho o canasta, que limpie el aire del cuarto de trabajo antes de que usted lo respire y que requiera de la fuerza de su inhalación para extraer el aire del filtro es un respirador con presión negativa. Un respirador con presión positiva le suple el aire directamente a usted. La prueba de ajuste cuantitativa usa una sofisticada máquina para medir la cantidad, si alguna, de material de prueba que se escape de la careta de su respirador.

Usted también debe recibir de su patrono adiestramiento apropiado sobre el uso de respiradores. A su patrono se le requiere el que le enseñe a usted como se usa el respirador, a que sepa por qué lo necesita y a que entienda sus limitaciones.

Su patrono debe probar la efectividad de su respirador con presión negativa inicialmente y, al menos, cada seis meses en lo sucesivo con una "prueba de ajuste cualitativo". En esta prueba, el ajuste de la careta de su respirador se verifica al cotejar si usted puede percibir el olor de una sustancia colocada afuera del respirador. Si usted puede percibirla es que hay un escape considerable por donde la cara y la careta se encuentran.

La norma dispone que si su respirador tiene filtros a usted se le debe brindar la oportunidad de cambiar los filtros cuando sea que detecte un aumento en resistencia al respirar. A usted también se le debe permitir dejar su área de trabajo periódicamente para lavarse la cara y lavar la careta cuando sea necesario para prevenir irritación de la piel. Si usted experimenta dificultad respiratoria durante una prueba de ajuste o mientras que esté usando un respirador, su patrono debe tenerle disponible un examen médico para poder determinar si usted puede usar un respirador con seguridad. El resultado de este examen puede ser el que le den un respirador con presión positiva (que reduce la resistencia respiratoria) o proveerle maneras alternas de protección.

V. Ropa y equipo protector de trabajo - Párrafo (G)

Si usted se expone a un nivel por encima del PEL como un TWA de 8-horas, independientemente del uso de un respirador, o si usted se expone a compuestos del plomo, como el plomo arseniado o el nitrato de plomo que pueden causar irritación de la piel y ojos, su patrono debe proveerle ropa y equipo protector de trabajo apropiado para el riesgo. Si se provee ropa de trabajo, se le debe proveer limpia y seca, al menos, semanalmente y diariamente si su exposición al plomo aerotransportado está por encima de los $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ropa y equipo protector de trabajo puede incluir mamelucos o ropa de cuerpo entero similar, guantes, sombreros, zapatos o cubiertas desechables para zapatos y viseras de cara o gafas con hendiduras para ventilación. A su patrono se le requiere que le provea todo lo que aquí se menciona sin costo alguno para usted. Además, su patrono tiene la responsabilidad de limpiar, lavar o desechar la ropa y equipo protector.

La norma final interina requiere de su patrono a que asegure que usted use prácticas buenas de trabajo cuando usted esté trabajando en áreas en las que su exposición al plomo pueda exceder al PEL. En cuanto a ropa y equipo protector, donde sea apropiado, se deberán observar los siguientes procedimientos previo al comienzo del trabajo:

1. Cambiarse por ropa de trabajo y cubiertas de zapatos en la sección designada limpia del área del vestidor.
2. Use aditamentos protectores de trabajo apropiadamente, incluyendo respiradores antes de entrar al área de trabajo; y
3. Guarde cualquier ropa que no se deje debajo de la ropa protectora en el área designada en el vestidor.

Los trabajadores deben seguir los procedimientos ofrecidos a continuación al salir del área de trabajo:

- (1) Pase aspiradora con HEPA a la ropa protectora mientras que la tenga puesta. En ningún momento se deberá remover el plomo de la ropa de cualquier manera que resulte en la dispersión de partículas de plomo al aire;
- (2) Remueva las cubiertas de zapatos y déjelas en el área de trabajo;
- (3) Remueva ropa protectora y aditamentos en la sección designada sucia del área del vestidor. Quítase los mamelucos cuidadosamente enrollándolos hacia abajo para reducir la exposición de partículas.
- (4) Quítase el respirador al final; y
- (5) Lávese manos y cara.

Los trabajadores deben seguir los procedimientos ofrecidos a continuación al terminar el trabajo del día (además de a los descritos arriba);

- (1) Donde aplique, coloque mamelucos y cubiertas de zapatos desechables con los desperdicios reglamentados;
- (2) Ropa contaminada que sea para limpiar, lavar o desechar, deberá colocarse en recipientes cerrados en el área del vestidor.
- (3) Limpie aditamentos protectores, incluyendo respiradores, conforme con procedimientos estándares.
- (4) Vuelva a lavarse manos y cara. Si hay duchas disponibles, tome una y lavase el pelo. Sin embargo, de no haberlas disponibles en el lugar de trabajo, dúchese y lávese la cabeza tan pronto llegue a su casa.

VI. Orden y limpieza - Párrafo (H)

Su patrono tiene que establecer un programa de orden y limpieza que sea lo suficientemente efectivo como para mantener todas las superficies tan libres como sea prácticos de acumulaciones de plomo. Pasar la aspiradora eléctrica es el método preferido de cumplir con este requisito y el uso de aire comprimido para limpiar pisos y otras superficies está generalmente prohibido, a menos que la remoción con aire comprimido se efectúe junto con sistemas de ventilación diseñados para contener la dispersión de partículas de plomo. Pasar mopa, seco o mojado, no puede usarse excepto donde pasar aspiradora eléctrica u otro método igualmente efectivo se haya intentado y no haya funcionado. Las aspiradoras tienen que usarse equipadas con filtros de alta eficiencia para particulados del aire (HEPA) y vaciados de manera tal que minimice la re-entrada de plomo al lugar de trabajo.

VII. Facilidades y prácticas de higiene - Párrafo (I)

La norma dispone el requisito de que se provean facilidades para el lavado de manos donde ocurra exposición ocupacional al plomo. Además, se han de tener disponibles áreas para comer, para los trabajadores expuestos al plomo por encima del PEL. Su patrono tiene que asegurar que excepto en estas facilidades, no se consuman ni estén presentes comidas y bebidas, no estén presentes ni se usen productos del tabaco y que no sean aplicados cosméticos, en áreas donde la exposición al plomo aerotransportado sea por encima del PEL. Vestidores provistos por su patrono tienen que estar equipados con facilidades de almacenaje separadas para su ropa y equipo protector y su ropa de calle, para evitar que se contaminen entre sí. Luego de ducharse, no se puede poner equipo o ropa protectora que se use durante el turno de trabajo, en su casa. Es importante que se quite el equipo y la ropa protectora en la sección designada del área del vestidor y que no los use en su casa porque ello extendería su exposición y expondría a su familia también ya que el plomo de su ropa se iría acumulando en su casa, carro, etc.

Comedores y áreas para comer no han de ser entradas con ropa o equipo protector puesto, a menos que se les haya removido el plomo superficial mediante aspirado eléctrico o en una cabina con corriente descendente, u otro método de limpieza. Finalmente, trabajadores expuestos por encima del PEL tienen que lavarse ambas manos y cara antes de comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos.

Todas las facilidades y prácticas de higiene acabadas de discutir son esenciales para minimizar fuentes adicionales de absorción de plomo provenientes de la inhalación o ingestión del plomo que se puede acumular sobre usted, su ropa, o sus posesiones. El estricto cumplimiento de estas disposiciones puede virtualmente eliminar varias fuentes de exposición al plomo que contribuyen de manera significativa a una absorción excesiva de plomo.

VII. Vigilancia médica - Párrafo (J)

El programa de vigilancia médica forma parte del enfoque abarcador de la norma para la prevención de enfermedades relacionadas con el plomo. Su propósito es suplementar el grueso de la norma que está dirigida a reducir al mínimo posible las concentraciones de plomo aerotransportado y las fuentes de ingestión. Sólo la vigilancia médica puede determinar si las otras disposiciones de la norma lo han protegido a usted, como individuo, de manera efectiva. El cumplimiento con las disposiciones de la norma protegerá a la mayoría de los trabajadores de los efectos adversos de la exposición al plomo, pero podrían no ser satisfactorias para proteger trabajadores individuales que (1) tienen una carga del cuerpo alta por plomo adquirido en años pasados, (2) que tienen fuentes de exposición al plomo, no en sus trabajos, adicionales e incontroladas, (3) que exhiben variaciones no comunes en su índices de absorción del plomo, o (4) que tienen condiciones médicas específicas que no se relacionan con su trabajo, pero que podrían empeorar por exponerse al plomo (e.g., enfermedad renal, anemia). Además, los sistemas de control pueden fallar, o los programas de higiene o los respiradores no ser adecuados. La vigilancia médica periódica de los trabajadores individuales ayudará a detectar esos fallos. La vigilancia médica también será importante para proteger su capacidad reproductora-independientemente de que usted sea hombre o mujer.

Toda vigilancia médica requerida por la norma final interina tiene que efectuarla, o ser supervisada por, un médico con licencia. El patrono tiene que proveer la vigilancia médica requerida sin costo alguno para el empleado y en un momento y lugar razonable. El programa de vigilancia médica de la norma consta de dos partes - monitoría biológica periódica y exámenes médicos. La obligación de su patrono de ofrecerle vigilancia médica se desencadena por los resultados del programa de monitoría del aire. Vigilancia médica completa tiene que estar a la disposición de todo empleado expuesto, o que pueda estarlo, al plomo en exceso del nivel de acción durante más de 30 días al año y cuyo nivel de plomo en sangre exceda de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Vigilancia médica inicial que consiste de muestra y análisis de sangre para plomo y protoporfirina de cinc tiene que proveérsele a todos los empleados expuestos al plomo en cualquier momento (1 día) por encima del nivel de acción.

La monitoría biológica bajo la norma tiene que proveerse, al menos, cada 2 meses en los 6 primeros meses y cada 6 meses subsiguientemente hasta que su nivel de plomo en sangre esté por debajo de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. La prueba de protoporfirina de cinc (ZPP) en sangre es sumamente útil ya que mide un efecto metabólico adverso del plomo en su cuerpo y es, por tanto, un indicador de toxicidad debida al plomo.

Si su BLL excede 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$, la frecuencia de la monitoría debe aumentarse de cada 6 meses a, como mínimo, cada 2 y no reducirse hasta que dos resultados consecutivos de sus BLLs indiquen un nivel de plomo por debajo de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Cada vez que su BLL se determine por encima de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$, su patrono tiene que notificárselo por escrito dentro de los cinco días laborables siguientes de él o ella haber recibido los resultados de la prueba. El patrono también tiene que informarle a usted de que la norma requiere remoción médica temporera con protección

económica cuando su BLL exceda 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$. (Ver discusión del Párrafo (k)-Protección por remoción médica.) En cualquier momento que su BLL exceda de 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ su patrono tiene que poner a su disposición, dentro de las dos semanas siguientes de haber recibido estos resultados, una segunda prueba de su BLL para confirmar su BLL. Si ambos resultados indican que su BLL exceden los 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$, y usted está removido temporamente, entonces, su patrono tiene que poner a su disposición pruebas de BLL adicionales cada mes durante el período de su remoción.

Exámenes médicos más allá del inicial tienen que estarle disponibles anualmente si su nivel de plomo en sangre excede los 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ en cualquier momento el año anterior y usted se está exponiendo a concentraciones de plomo aerotransportado por encima de los 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 30 o más días al año. El examen inicial le proveerá información para establecer un valor demarcador que sirva para compararlo con datos subsiguientes.

Un examen médico inicial que consista de una muestra y análisis de plomo y protoporfirina de cinc en sangre tiene que estar a la disposición también (previo a la primera asignación de trabajo con plomo con ese patrono) de cada empleado que vaya a trabajar en un área donde la concentración de plomo iguale o se exceda del nivel de acción en cualquier momento. Además, tiene que tener a su disposición un examen o consulta médica tan pronto como sea posible si usted le notifica a su patrono que está experimentando señales o síntomas comúnmente asociados con envenenamiento con plomo o que tiene dificultad respirando con su respirador o durante una prueba de ajuste del respirador. A usted se le tiene que proveer un examen o consulta médica si usted desea consejo médico respecto a los efectos de la exposición al plomo, actual o pasada, sobre su habilidad de procrear un niño saludable.

Finalmente, exámenes o consultas médicas de seguimiento apropiadas se pueden proveer también para empleados que hayan sido removidos temporamente de la exposición bajo las disposiciones de la norma para remoción médica para su protección. (Ver Parte IX, abajo.)

La norma especifica el contenido mínimo de los exámenes médicos, de pre-asignación y anual. El contenido de otros exámenes y consultas médicas se deja a la discreción del médico examinador. Los exámenes médicos, de pre-asignación y anual, tienen que incluir; (1) un historial de trabajo y médico detallado; (2) un examen físico abarcador, incluyendo una evaluación de su estado pulmonar, si a usted se le requerirá el uso de un respirador; (3) una toma de presión arterial; y (4) una serie de pruebas de laboratorio diseñadas para verificar la química de su sangre y el funcionamiento de sus riñones, se hará una prueba de fertilidad masculina (observación microscópica de espermatozoides), o una prueba de embarazo.

La norma no le requiere a usted participar de cualesquiera de los procedimientos médicos, pruebas, etc., que su patrono está requerido a poner a su disposición. La vigilancia médica puede, sin embargo, desempeñar un importante papel en la protección de su salud. A usted se le aconseja vehementemente, por tanto, que participe significativamente en la misma. La norma contiene un mecanismo para la revisión de múltiples médicos que le brindará a usted la oportunidad de escoger un médico que participe activamente en el programa de vigilancia médica. Si usted no está

satisfecho con un examen hecho por un médico escogido por su patrono, usted puede escoger a un segundo médico para que le haga un análisis independiente. Los dos médicos intentarían resolver cualquier diferencia de opinión y escoger un tercer médico para resolver cualquier disputa firme. Generalmente, su patrono escogerá al médico que conduce la vigilancia médica bajo la norma para el plomo - a menos que usted y su patrono puedan ponerse de acuerdo en la selección del médico o los médicos. Algunas compañías o uniones han llegado a acuerdos por adelantado, por ejemplo, para usar ciertos laboratorios médicos o grupos de médicos. Cualesquiera de estos arreglos son aceptables siempre que se tenga disponible para el trabajador la vigilancia médica.

La norma le requiere a su patrono a que provea cierta información al médico para ayudarlo en la apreciación de su salud. Esta información incluye, (1) la norma y sus apéndices, (2) una descripción de sus deberes según se relacionen con la exposición ocupacional al plomo, (3) su nivel de exposición o nivel anticipado de exposición, (4) una descripción de cualquier equipo protector personal que usted use, (5) resultados previos de niveles de plomo en sangre, y (6) opiniones médicas escritas previas sobre su salud que su patrono tenga. Luego de un examen o consulta médica, el médico tiene que preparar un informe escrito que debe contener. (1) la opinión del médico referente a cualquier condición médica que usted pueda tener que lo coloque en riesgo aumentado para su salud exponerse al plomo, (2) cualquier medida protectora especial que se le debe proveer a usted, (3) cualesquier determinación de nivel de plomo en sangre, y (4) cualquier limitación recomendada en cuanto a su uso de respiradores. Este elemento final debe contener una determinación en cuanto al uso de un purificador de aire energizado (PAPR), de no poder usted usar un respirador con presión negativa.

El programa de vigilancia médica de la norma final interina para el plomo puede que, en algún momento en el tiempo, sirva para notificar a ciertos trabajadores de que han adquirido una enfermedad u otra condición médica adversa como resultado de su exposición ocupacional al plomo. De ser esto cierto, estos trabajadores podrían tener derecho a compensación de agencias públicas, sus patronos, firmas que suplan productos peligrosos a sus patronos, u otras personas. Algunos estados tienen leyes, incluyendo leyes para compensación de trabajadores, que deniega al trabajador que se entere de que tiene una condición relacionada con el trabajo de demandar, a menos que el trabajador demande dentro de un corto período de tiempo luego de haberse enterado que tiene la condición. (Este período de tiempo puede ser cuestión de meses o años.) Se puede consultar a un abogado sobre estas posibilidades. Se debe recalcar que OSHA no intenta, en manera alguna, estimular o desalentar querellas o demandas. Sin embargo, ya que el programa de vigilancia médica puede afectar significativamente los recursos legales del trabajador que tenga una enfermedad o condición relacionada con su trabajo, es apropiado que OSHA le haga consciente de ello.

La sección de vigilancia médica de la norma también contiene disposiciones que tratan sobre quelatación. La quelatación es el uso de ciertas drogas (administradas al cuerpo en forma de pastillas o inyecciones) para reducir la cantidad de plomo absorbido en los tejidos del cuerpo. Experiencia acumulada por la comunidades médicas y científicas han confirmado grandemente la efectividad de este tipo de terapia para el tratamiento de envenenamiento con plomo sumamente

severo. Por otra parte, también se ha establecido que puede haber una larga lista de efectos secundarios adversos asociados con el uso de estos agentes quelatantes. La comunidad médica ha balanceado las ventajas y desventajas resultantes del uso de estos agentes quelatantes en varias circunstancias y ha establecido cuando es que resulta aceptable el uso de los mismos. La norma incluye la aceptación de estas limitaciones debido al historial previo de abuso de la terapia de quelatación por parte de algunas compañías que trabajan con plomo. Los agentes quelatantes más ampliamente usados son: calcio bisódico EDTA, (CaNa₂ EDTA), calcio bisódico versenado (Versenate) y D-penicilamina (penicilamina o cupramina).

La norma prohíbe la "quelatación profiláctica" de cualquier empleado por cualquier persona que el patrono retenga, supervise, o contrate. La "quelatación profiláctica" es el uso rutinario de quelatantes o drogas de acción similar, para prevenir niveles de plomo en sangre elevados en trabajadores expuestos al plomo ocupacionalmente, o el uso de estas drogas para bajar, como rutina, el nivel de plomo en sangre a concentraciones predesignadas como "seguras". Se debe poner énfasis en que cuando un patrono coge a un empleado que no tiene síntomas de envenenamiento por plomo y hace que le haga quelatación un médico (sea dentro o fuera de un hospital) únicamente para reducirle al empleado su nivel de plomo en sangre, eso generalmente se considerará quelatación profiláctica. El uso de un hospital y un médico no significa que no esté ocurriendo una quelatación profiláctica. La quelatación rutinaria para prevenir o reducir niveles de plomo en sangre que están elevados es inaceptable en cualquier ambiente.

La norma permite el uso de quelatación "terapéutica" o "diagnóstica" si se administra bajo la supervisión de un médico licenciado en un ambiente clínico con una minuciosa y apropiada monitoría médica. La quelatación terapéutica responde al envenenamiento severo con plomo en el que hay síntomas profundos. Quelatación diagnóstica involucra darle al paciente una dosis de la droga y luego coleccionar toda la orina excretada durante algún período de tiempo como una ayuda para el diagnóstico de envenenamiento con plomo.

En casos en los que el médico examinador determine que la quelatación es apropiada, usted tiene que ser notificado por escrito de este hecho antes de tal tratamiento. Esto le informará a usted de un tratamiento potencialmente dañino y le permitirá obtener una segunda opinión.

IX. Protección por remoción médica - Párrafo (k)

La absorción excesiva de plomo lo supedita a usted al aumento de riesgo de enfermedad. La protección por remoción médica (MRP) es un medio de protegerlo a usted cuando, por los motivos que sean, otros métodos, como los controles de ingeniería, prácticas de trabajo y respiradores, no le han podido proveer la protección que usted necesita. MRP involucra la remoción temporera de un trabajador de su trabajo regular a un lugar de exposición mucho más baja sin pérdida alguna de salario, antigüedad, u otros derechos o beneficios del empleo. El propósito de este programa es detener la absorción de plomo y permitirle así a su cuerpo la excreción natural del plomo que haya absorbido. La remoción médica temporera puede resultar de un nivel de plomo en sangre elevado, o de una opinión médica. La vasta mayoría de los trabajadores removidos, sin embargo, regresan a sus puestos mucho antes de que este período de

dieciocho meses expire.

A usted también le pueden remover la exposición aún si su nivel de plomo en sangre está por debajo de los 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ si una determinación médica indica que usted necesita que se le reduzca la exposición al plomo por razones médicas. Si el médico que está implementando el programa médico de su patrono hace una determinación escrita final recomendando su remoción u otras medidas protectoras especiales, su patrono tiene que implantar la recomendación del médico. Si a usted lo remueven de esta manera, sólo puede reintegrarse a su puesto antiguo cuando el médico indique que es seguro hacerlo.

La norma no brinda instrucciones específicas que traten sobre lo que el patrono debe hacer con un trabajador removido. Su asignación de trabajo al ser removido de la exposición es una cuestión entre usted, su patrono y la unión (si alguna) a ser tratada conforme con procedimientos existentes para la asignación de trabajo. Cada remoción debe efectuarse de manera consistente con los acuerdos de negociación colectiva en vigor. A su patrono se le brinda amplitud de criterio para implementar remociones temporeras siempre que no intente abrogar acuerdos existentes. Similarmente, a un trabajador removido no se le provee derecho a vetar una alternativa del patrono que satisfaga a la norma.

En la mayoría de los casos, los patronos transferirán a los trabajadores removidos a otras áreas de trabajo que tienen una exposición al plomo significativamente más baja. Como alternativa, se pueden reducir las horas de trabajo de un empleado para así reducir el índice de exposición ponderada en el tiempo, o él o ella, puede quedar temporeraamente cesante si es que no hay otra alternativa factible.

En todas estas situaciones, se tienen que proveer beneficios de MRP durante el período de remoción—por ejemplo, usted continúa recibiendo el mismo sueldo, tiene la misma antigüedad y otros derechos y beneficios que tendría si no lo hubiesen removido de su puesto. El sueldo incluye también tiempo extra, diferenciales de turno, incentivos y otras compensaciones que usted ganaría si no hubiese sido removido. Durante el período de remoción a usted también se le tiene que proveer seguimiento médico apropiado. Si a usted se le removió por tener un nivel de plomo en sangre alto, también se le tiene que proveer una prueba de sangre mensual. Si lo removieron por una opinión médica, se le tienen que proveer los exámenes médicos o pruebas de laboratorio que el médico considere apropiadas. Si usted no participa de este seguimiento médico, puede perder su elegibilidad para beneficios de MRP.

Cuando usted esté médicamente elegible para regresear a su antiguo puesto de trabajo, su patrono debe reintegrarlo a su "antiguo puesto de trabajo". Si usted hubiese estado en su antiguo puesto de trabajo si no le hubiese removido ahí es donde regresaría. De no ser así, a usted se le integra a la asignación que le hubiese tocado a discreción del patrono de no habersele removido, la MRP sólo busca conservar sus derechos, no expandirlos ni disminuirlos.

Si usted lo remueven bajo MRP y usted es elegible también para compensación de trabajadores por ingresos perdidos, a la obligación de su patrono se le rebasa la cantidad que cobre de compensación o de otras fuentes. Esto es así también si usted consigue otro empleo durante el tiempo que quede cesante con beneficios de MRP.

La norma también cubre situaciones en las que un patrono voluntariamente remueva a un trabajador de la exposición al plomo debido a los efectos de la exposición sobre una condición de salud del empleado, aunque la norma no requiera la remoción. En estas situaciones se tienen que proveer beneficios de MRP como si la norma requiriese la remoción. Finalmente, es importante observar que en todos los casos en los que se requiera la remoción no se pueden usar respiradores como sustitutos. Los respiradores se pueden usar antes de que la remoción sea necesaria, pero no como alternativa a la transferencia a un trabajo que tenga menor exposición, o a una cesantía con beneficios de MRP.

X. Información y adiestramiento del empleado-Párrafo (L)

A su patrono se le requiere que provea un programa de información y adiestramiento a todo empleado que exponga al plomo por encima del nivel de acción o que pueda sufrir irritación de ojos o piel debido a compuestos del plomo, como el plomo arseniado o el nitrato de plomo. El programa debe adiestrar a dichos empleados en los riesgos específicos asociados con su ambiente de trabajo, medidas protectoras que se pueden tomar, incluyendo el contenido de cualquier plan de cumplimiento en vigor, el peligro que representa el plomo para sus cuerpos (incluyendo los sistemas reproductores), y sus derechos bajo la norma. Todo empleado tiene que estar adiestrado antes de su asignación inicial a áreas en la que haya una posible exposición por encima del nivel de acción.

Este programa de adiestramiento también tiene que ser provisto, al menos, anualmente subsiguientemente a menos que no vaya a ocurrir más exposición por encima del nivel de acción.

XI. Letreros-Párrafo (M)

La norma requiere que los siguientes letreros sean fijados en áreas de trabajo donde la exposición al plomo exceda al PEL:

AVISO
AREA DE TRABAJO CON PLOMO
VENENO
NO FUMAR NI COMER

Estos letreros han de desplegarse y mantenerse de manera tal que se asegure su legibilidad.

XII. Mantenimiento de Archivos-Párrafo (N)

A su patrono se le requiere mantener archivos de toda monitoría hecha para plomo aerotransportado. En estos archivos se tienen registros que tienen que incluir todos los nombres y clasificaciones de puestos de los empleados que están siendo monitoreados, detalles de las técnicas de muestreo y análisis y el tipo de protección respiratoria usada por la persona a quien se le toma la muestra. Tales registros han de retenerse por lo menos 30 años. A su patrono también se le requiere conservar todos los registros de resultados de monitorías biológicas y exámenes médicos. Estos expedientes deben incluir los nombres de los empleados, la opinión escrita del médico y una copia de los resultado del examen. Estos expedientes médicos tienen que preservarse y conservarse por la duración del empleo y 30 años o más. Sin embargo, si la duración del empleo es menor a un año, el patrono no tiene que conservar el expediente médico de ese empleado si se lo entrega al empleado al terminar el empleo.

También se requiere el mantenimiento de registros si a usted se le remueve temporariamente de su empleo bajo el programa de protección por remoción médica. Este registro también tiene que contener su nombre y número de seguro social, la fecha de su remoción y su regreso, como está haciendo o se hizo la remoción y si la razón de la remoción fue un nivel alto de plomo en sangre. A su patrono se le requiere que conserve cada registro de remoción médica mientras que dure el empleo del trabajador.

La norma dispone el requisito de que si usted solicita ver una copia de la monitoría ambiental, del nivel de plomo en sangre, o del expediente de remoción médica, se le provean a usted o su representante autorizado. Su unión tiene acceso también a los expedientes. Récores médicos aparte de su BLL también se le tienen que proveer a usted, a su médico o a cualquier otra persona que usted designe, al ser así solicitados. Su unión no tiene acceso a su récord médico personal a menos que usted lo autorice.

XIII. Observación de monitoría-Párrafo (O)

Cuando se efectúe monitoría para plomo en su lugar de trabajo según lo requiere esta norma, su patrono tiene que permitirle a usted o a alguien que usted designe para ello, observar la monitoría. Los observadores tienen derecho a una explicación del procedimiento y a una explicación de los resultados obtenidos. Como los resultados normalmente no están disponibles al momento de la monitoría, los observadores tienen derecho a copiar o recibir los resultados de la monitoría cuando los envíe al laboratorio. A su patrono se le requiere que provea a los observadores de cualquier dispositivo protector que se le requiere usar a los empleados que estén trabajando en el área que está siendo monitoreada. El patrono tiene que requerirle al observador que se ponga todo de tal equipo y que cumpla con todos los demás procedimientos aplicables de seguridad y salud.

XIV. Fecha de efectividad-Párrafo (P)

La fecha de efectividad de la norma es el 3 de junio de 1993. Las obligaciones del patrono bajo la norma comienzan en esa fecha con toda la implantación de controles de ingeniería tan pronto como sea factible, pero no más tarde de 4 meses luego y con todas las demás disposiciones completas tan pronto como sea posible, pero no más tarde de 2 meses de la fecha de efectividad.

XV. Para información adicional

A. Una copia de la norma final interina para el plomo en la construcción puede obtenerse libre de costo llamando o escribiendo a OSHA Office of Publications, Room N-3101, United States Department of Labor, Washington, DC 20210: Tel. (202) 219-4667.

B. Información adicional sobre la norma, su imposición y su cumplimiento como patrono, puede obtenerse de la oficina de área de OSHA más cercana a usted (buscar en la guía telefónica bajo Gobierno Federal, Department of Labor).

Apéndice C para la § 1926.62-Pautas para la vigilancia médica

Introducción:

El fin principal de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional del 1970 es asegurar, tanto como sea posible, condiciones de trabajo seguras y salubres a cada hombre y mujer trabajadora. La norma final interina para el plomo en la construcción está diseñada para proteger a los trabajadores expuestos al plomo inorgánico, incluyendo plomo metálico, todo compuesto inorgánico del plomo y jabones inorgánicos.

Bajo esta norma final interina se ha de limitar la exposición ocupacional al plomo inorgánico a 50 microgramos por metro cúbico de aire basado sobre un promedio ponderado en el tiempo de 8-horas (TWA). Este límite de exposición permisible (PEL) ha de lograrse mediante una combinación de controles de ingeniería, prácticas de trabajo y controles administrativos, en lo posible. Donde se encuentren en su lugar estos controles, pero se encuentre que no bastan para reducir la exposición del empleado al nivel del PEL o menos, de todas maneras tiene que usarse, y suplementarse con el uso de respiradores para lograr el límite permisible de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Esta norma también dispone el requisito de un programa de monitorías biológicas para empleados expuestos por encima del nivel de acción en cualquier momento y vigilancia médica adicional para empleados expuestos a concentraciones de plomo inorgánico superiores a los $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante más de 30 días al año, cuyos BLLs excedan de $40 \mu\text{g}/\text{dl}$. El propósito de este documento es bosquejar las disposiciones de vigilancia médica de la norma final interina para el plomo en la construcción y proveer información adicional respecto al examen y evaluación de trabajadores expuestos al plomo inorgánico.

La sección 1 provee una descripción detallada del procedimiento de monitoría que incluye la frecuencia requerida para las pruebas sanguíneas de los trabajadores expuestos, disposiciones para protección por remoción médica (MRP), la recomendación del derecho del empleado de obtener una segunda opinión médica y requisitos de notificación y mantenimiento de registros al patrono. Una discusión de los requisitos para el uso de respiradores y monitoría del respirador y la postura de OSHA acerca de la terapia de quelatación se incluye en esta sección también.

La sección 2, discute los efectos tóxicos y manifestaciones clínicas de la intoxicación por plomo, así como los efectos sobre los mecanismos enzimáticos y la síntesis del hem. También se discuten los efectos adversos sobre el sistema reproductor, masculino y femenino y sobre el feto.

La sección 3, bosqueja la evaluación médica recomendada para el trabajador expuesto a plomo inorgánico, incluyendo detalles del historial médico, examen físico y pruebas de laboratorio recomendadas, que se basan sobre los efectos tóxicos del plomo según descritos en la sección 2.

La sección 4, provee información detallada sobre las pruebas de laboratorio disponibles para monitoría de los trabajadores expuestos. Se incluye también una discusión del valor relativo de cada prueba y las limitaciones y precauciones necesarias al interpretar los resultados del laboratorio.

1. Requisitos de vigilancia médica y monitorías a empleados expuestos al plomo inorgánico

Bajo la norma final interina para el plomo en la construcción, vigilancia médica inicial que consiste de monitoría biológica que incluye nivel de plomo en sangre y ZPP deberá proveerse a empleados expuestos al plomo al nivel de acción o mayor durante día alguno. En adición, se hará disponible un programa de monitoría biológica para todo empleado que se exponga por encima del nivel de acción en cualquier momento y vigilancia médica adicional a todo empleado expuesto al plomo por encima de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ TWA durante más de 30 días cada año y cuyo BLL exceda de los $40 \mu\text{g}/\text{dl}$. Este programa consiste de muestreo periódico de sangre y evaluación médica a ser efectuada en un calendario definido sobre la base de resultados previos de laboratorio, quejas o preocupaciones del trabajador y la evaluación clínica del médico examinador.

Bajo este programa, el nivel de plomo en sangre (BLL) del trabajador que se exponga al plomo por encima de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante más de 30 días al año o cuyo BLL esté por encima de $40 \mu\text{g}/\text{dl}$, pero se exponga durante más de 30 días al año ha de determinarse al menos cada dos meses durante los primeros seis meses de exposición y cada 6 meses subsiguientemente. La frecuencia se aumenta a cada dos meses para empleados cuyos BLLs estén en $40 \mu\text{g}/\text{dl}$, o más. Para empleados que se han removido de la exposición al plomo debido a niveles de plomo en sangre elevados, se debe hacer una prueba de BLL cada mes. La prueba para protoporfirina de cinc (ZPP) se recomienda vehementemente para cada ocasión en la que se haga un BLL.

Un examen y consulta médica anual efectuados bajo las pautas discutidas en la sección 3, se harán disponibles a cada empleado expuesto por encima de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante más de 30 días

al año, que haya tenido resultado alguno de BLL, en los doce meses anteriores, por encima de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. También, se le hará un examen a todo empleado previo a su primera asignación a un área cuya concentración de plomo aerotransportado alcance o exceda 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante más de 30 días al año. Además, se tiene que proveer un examen médico lo antes posible luego de que un empleado notifique sobre señales o síntomas comúnmente asociados con intoxicación con plomo, también si el empleado desea consejo médico en cuanto a la exposición al plomo y su habilidad de procrear un niño saludable, o que el empleado haya demostrado dificultad al respirar durante una prueba de ajuste de respirador o durante su uso. También, se tiene que poner a la disposición del trabajador un examen si el empleado ha sido removido por riesgo de sufrir deterioro de su salud, o de otra manera limitado o protegido especialmente debido a recomendación médica.

Los resultados de monitorías biológicas o recomendaciones del médico examinador pueden indicar que el trabajador debe ser removido de la exposición al plomo conforme con el programa de protección por remoción médica (MRP). El objetivo del MRP es proveer protección médica mediante remoción temporera a trabajadores que tienen aumentos significativos de niveles de plomo en sangre o de otra manera estén en riesgo de sufrir deterioro de su salud por exposición continuada y substancial al plomo.

Bajo el criterio de remoción del trabajador en la norma, a un trabajador se le remueve de cualquier trabajo que tenga un TWA-8-horas de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ cuando su BLL alcanza los 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ y ello es confirmado por una segunda prueba de seguimiento efectuada dentro de los 2 semanas siguientes al recibo de los resultados por parte del patrono. El regreso al antiguo puesto del empleado depende de que los resultados de su BLL indiquen un descenso a 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Como parte de la norma interina, al patrono se le requiere notificar por escrito a cada empleado cuyo nivel de plomo en sangre exceda los 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Además, a cada uno de tales empleados hay que informarle de que la norma requiere la remoción con beneficios de MRP, discutidos abajo, cuando el nivel de plomo en sangre de un individuo excede al límite ya definido.

Además del criterio de nivel de plomo en sangre mencionado arriba, también puede ocurrir remoción temporera del trabajador debido a la recomendación o determinación del médico. Las opiniones médicas escritas tienen que prepararse luego de cada examen médico según dispone la norma. Si el médico examinador incluye un hallazgo, determinación u opinión de que el empleado tiene una condición médica que lo hace propenso a un aumento de riesgo a su salud si se expone al plomo, entonces el empleado tiene que ser removido de la exposición al plomo (a una concentración de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) o mayor. Alternativamente, si el médico examinador recomienda medidas protectoras especiales para un empleado (e.g., uso de un respirador purificador del aire energecizado) o recomienda limitaciones en la exposición al plomo de un empleado, entonces, el patrono tiene que implementar estas recomendaciones.

Las recomendaciones pueden ser más estrictas que las disposiciones específicas de la norma. El médico examinador, pues, recibe amplia flexibilidad para confeccionar procedimientos especiales protectores que llenen las necesidades individuales de los empleados. Esta flexibilidad

se extiende a la evaluación y manejo de trabajadoras preñadas y trabajadores de ambos sexos que planifican tener hijos. Basado sobre el historial, examen médico y estudios de laboratorio, el médico puede recomendar medidas protectoras especiales o la remoción médica para una trabajadora preñada o que planifica concebir un niño cuando, conforme al juicio del médico, la exposición continua al plomo podría propiciar riesgo considerable. El regreso del trabajador a su previo estado de trabajo, o la remoción de protecciones especiales o limitaciones, depende de la determinación del médico examinador de que el empleado ya no se encuentra en condición de riesgo aumentado para su salud o que ya no se necesitan protecciones especiales.

Durante el período de cualquier forma de protección especial o remoción, el patrono tiene que darle al trabajador el mismo sueldo, la antigüedad y otros derechos y beneficios (como si no se hubiese removido al trabajador) durante un período de hasta 18 meses, o durante todo el tiempo que dure el trabajo del empleado, si era por menos de 18 meses. Esta protección económica maximizará la participación del empleado en el programa de vigilancia médica y es apropiada como parte de la obligación general del patrono de proveer un lugar de trabajo seguro y salubre. Las disposiciones de beneficios por MRP durante el período de remoción del empleado, sin embargo, están condicionadas por su participación en la vigilancia médica.

La norma para plomo dispone una revisión médica múltiple en casos en los que el empleado desee una segunda opinión médica respecto a un envenenamiento potencial con plomo o toxicidad. Si un empleado desea una segunda opinión médica, él o ella puede hacer una cita con un médico de su elección. Este segundo médico revisará los hallazgos, recomendaciones o determinaciones del primer médico y conducirá cualesquier consultas, exámenes o pruebas que considere necesarias en su intento de hacer una determinación médica. Si el primer y segundo médico no concuerdan en su evaluación tienen que tratar de resolver sus diferencias. Si no pueden llegar a un acuerdo, entonces, tienen que designar a un tercer médico que resuelva la disputa.

El patrono tiene que proveerle al médico examinador la siguiente información específica: una copia de la norma y apéndices para el plomo, una descripción de los deberes del empleado según se relacione con la exposición al plomo, el nivel de exposición o nivel anticipado de exposición al plomo y a cualesquier otras sustancias tóxicas (si aplica), una descripción del equipo protector usado, niveles de plomo en sangre y toda opinión médica previamente escrita previa respecto al empleado, en posesión o control del patrono. El patrono tiene también que obtener del médico y proveerle al empleado de la opinión médica escrita que contenga los niveles de plomo en sangre, la opinión del médico en cuanto a que si cree que el empleado se encontraría en riesgo aumentado a su salud al exponerse a plomo, cualquier medida protectora especial para el empleado - si de todas formas se permitirá exposición al plomo así como cualquier limitación recomendada para el uso de respirador por parte del empleado.

Los patronos tienen que instruir a cada médico para que no le revele al empleado, por escrito o de cualquier otra manera, sobre sus hallazgos, resultados de laboratorio, o diagnóstico que se consideren sin relación alguna con la exposición al plomo. También tienen que instruir a cada médico en cuanto a orientar al empleado de cualquier condición, ocupacional o no-

ocupacional, que requiera de tratamiento o evaluación adicional.

La norma dispone el uso de respiradores cuando controles de ingeniería y otros controles primarios son ineficaces. Sin embargo, el uso de respiradores no deberá ser efectuado en lugar de remoción médica temporera debido a niveles de plomo en sangre elevados o hallazgos que indiquen que el empleado estaría en condición de sufrir riesgo aumentado para su salud. Esto se basa sobre numerosas deficiencias de los respiradores, incluyendo irritación dérmica en el punto de contacto de la mascarilla del respirador con la cara del usuario, estrés inaceptable sobre la respiración en algunos trabajadores con disfunción cardiopulmonar subyacente, dificultad al intentar proveer un ajuste adecuado, la tendencia de los respiradores de crear riesgos adicionales al dificultar la visión, audición y movilidad y las dificultades de asegurar la efectividad máxima de una práctica de trabajo complicada al involucrar respiradores. Sin embargo, los respiradores sí que sirven una función útil cuando los controles de ingeniería y controles de prácticas de trabajo son inadecuados, pues proveen una protección suplementaria, interina, o de corta duración, siempre que se escojan apropiadamente para el ambiente en que trabajará el empleado, se ajuste adecuadamente al empleado, se mantenga y limpie periódicamente y se lo ponga al empleado cuando así se requiera.

En su norma final interina sobre la exposición ocupacional al plomo en la industria de la construcción, OSHA ha prohibido el uso profiláctico de la terapia de quelatación. La quelatación diagnóstica y terapéutica sólo se permite bajo la supervisión de un médico licenciado en un ambiente clínico, con monitoría médica apropiada. La decisión de iniciar terapia de quelatación tiene que hacerse sobre una base individual y tomar en consideración la severidad de los síntomas atribuidos a la intoxicación con plomo junto con los niveles del plomo en sangre, niveles de ZPP y otros resultados de laboratorios que sean apropiados. EDTA y penincilinas, dos agentes principales de quelatación, tienen efectos secundarios potenciales significativos y su uso tiene que estar justificado sobre la base de beneficios esperados para el trabajador. A menos que existan síntomas francos y severos, la terapia de quelatación no está recomendada dado el hecho de que hay la posibilidad de remover al trabajador de la exposición al plomo dejando así que su cuerpo excrete el plomo acumulado mediante su funcionamiento regular. Como herramienta diagnóstica, la quelatación usando Ca-EDTA tiene aplicabilidad limitada. De acuerdo con algunos investigadores, así se puede distinguir entre las nefropatías causadas por el plomo y las de otra etiología. También se puede obtener una estimación de la fracción móvil de la carga al cuerpo.

A los patronos se les requiere a que aseguren el mantenimiento de expedientes exactos sobre la evaluación de exposición, incluyendo monitoría ambiental, vigilancia médica y remoción médica de cada empleado. Los registros de evaluación de exposición tienen que conservarse por lo menos durante 30 años. Registros de vigilancia médica tienen que conservarse durante todo el empleo del trabajador más 30 años, exceptuando los casos en los que el empleado haya estado trabajando con el patrono menos de un año. Si el empleado trabajó con el patrono menos de un año, el patrono sólo tiene que conservarlos el tiempo que dure el empleo si se los entregó al empleado al terminar el empleo. Todos los expedientes requeridos bajo la norma tienen que estar disponibles al solicitarlos el Secretario Auxiliar del Departamento del Trabajo para la Seguridad

y Salud Ocupacional y para el Director de NIOSH. Los patronos tienen que facilitarles los expedientes, a los empleados afectados y sus representantes autorizados y a ex-empleados y sus representantes designados, de así pedirlos. Los empleados o sus representantes específicamente autorizados tienen acceso a los expedientes de vigilancia médica en su totalidad.

Además, la norma requiere que el patrono informe a todo trabajador que se exponga a 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$, o más, de plomo aerotransportado por metro cúbico de aire acerca de las disposiciones de la norma y todos sus apéndices, el propósito y la descripción de la vigilancia médica y sobre las disposiciones para protección por remoción médica, en caso de que la remoción temporera sea requerida. A que le facilite la comprensión de los efectos potenciales sobre la salud resultantes de la exposición al plomo a todos los empleados expuestos, junto con todos los derechos bajo la norma para plomo ya que resultan esenciales para la monitoría efectiva del programa.

II. Efectos adversos del plomo inorgánico sobre la salud

Aunque se ha conocido la toxicidad del plomo durante más de 2,000 años, el conocimiento de la compleja relación entre la exposición al plomo y la respuesta humana todavía se está refinando. En todo el mundo se está llevando a cabo investigaciones de importancia sobre las características tóxicas del plomo y debe preverse que nuestra comprensión de los efectos y los márgenes de seguridad mejorarán en años futuros. Las disposiciones de la norma para el plomo se fundan sobre dos elementos de juicio médico primarios; primero, la prevención de efectos adversos sobre la salud por exponerse al plomo durante una vida de trabajo requiere que se mantenga el nivel de plomo en sangre del trabajador a 40 microgramos, o menos, por decilitro probado y, segundo, los niveles de plomo en sangre de los trabajadores, varones o hembras, que planifiquen convertirse en padres en un futuro cercano debe mantenerse por debajo de los 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ para minimizar efectos adversos a los sistemas reproductores de los padres y a la salud del feto en desarrollo. Los efectos adversos del plomo sobre la reproducción se están investigando activamente y OSHA promueve que los médicos se mantengan al tanto de los desarrollos más recientes en el tema para que puedan así aconsejar mejor a las trabajadoras preñadas que planifiquen concebir niños.

La amplia gama de efectos sobre la salud causados por la exposición al plomo pueden subdividirse en cinco etapas evolutivas: normal, cambios fisiológicos de significado incierto, cambios fisiopatológicos, síntomas evidentes (morbosidad) y mortandad. Dentro de este proceso no hay distinciones definidas, sino más bien efectos continuos. Los límites entre las categorías se solapan debido a la gran variabilidad individual en las respuestas observadas y la variedad de exposiciones en la población trabajadora. El desarrollo de la norma de OSHA para el plomo se concentró en los cambios fisiopatológicos así como en etapas tardías de enfermedad.

1. Inhibición de la síntesis de la hemoglobina. Uno de los primeros efectos demostrados del plomo involucra su habilidad para inhibir al menos dos enzimas del mecanismo de síntesis de la hemoglobina, encontrándose en niveles bien bajos en la sangre. La inhibición de ALA-D (delta aminolevulinic acid dehydrase) que cataliza la conversión del ALA-D a protoporfirina, se ha

observado a un nivel en sangre por debajo de los 20 $\mu\text{g/dl}$. A un nivel de plomo en sangre de 40 $\mu\text{g/dl}$, más del 20% de la población tendría el 70% de inhibición de ALA-D. Hay un aumento exponencial de la excreción del ALA cuando los niveles de plomo en sangre exceden los 40 $\mu\text{g/dl}$.

Otra enzima, ferroquelatasa, también se inhibe a niveles bajos de plomo en sangre. La inhibición de ferroquelatasa lleva a un aumento de protoporfirina eritrocítica libre (FEP) en la sangre que puede entonces unirse al cinc para formar protoporfirina de cinc. A un nivel de 50 $\mu\text{g/dl}$, o mayor, de plomo en sangre, casi el 100% de la población presentará un incremento de FEP. Hay una relación exponencial también entre los niveles de plomo en sangre superiores a los 40 $\mu\text{g/dl}$ y el nivel de ZPP asociado, que ha llevado al desarrollo de pruebas de cernimiento de ZPP para exposición al plomo.

Aunque el significado de estos efectos es objeto de debates, la posición de OSHA es que estas perturbaciones enzimáticas son etapas precoces del proceso patológico que puede eventualmente resultar en síntomas de envenenamiento con plomo. Aunque estos efectos se estanquen y no progresen a estados patológicos más avanzados, la perturbación de estos mecanismos enzimáticos, a lo largo de toda una vida de trabajo, se considera un impedimento a la salud.

Una de las consecuencias de la inhibición enzimática inducida por plomo en la síntesis de la hemoglobina es la anemia, que puede ser asintomática, si es leve, pero que al ser severa se asocia con múltiples síntomas como los mareos, fatiga y taquicardia. Estudios han indicado que niveles de plomo en sangre tan bajos como 50 $\mu\text{g/dl}$ pueden asociarse con un descenso de hemoglobina definido, aunque la mayoría de los casos de anemia inducida por plomo, así como en los que los eritrocitos acortan sus ciclos de vida, haya ocurrido a niveles de plomo en sangre por encima de los 80 $\mu\text{g/dl}$. La inhibición de la síntesis de hemoglobina es más común en casos crónicos, mientras que ciclos vitales reducidos para los eritrocitos son más comunes en casos agudos.

En las anemias inducidas por plomo, usualmente hay una reticulocitosis junto con basofílicos granulados y sideroblastos picados, aunque ninguno de éstos son patognomónicos de la anemia inducida por plomo.

2. Efectos neurológicos. Se ha encontrado que el plomo inorgánico tiene efectos tóxicos tanto en el sistema nervioso periférico como en el central. Las primeras etapas de efectos sobre el periférico se manifiestan con perturbaciones de conducta y síntomas del sistema central que incluyen irritabilidad, inquietud, insomnio y otras perturbaciones del sueño, fatiga, vértigo, mala memoria, temblor, depresión y apatía. Con una exposición más severa, los síntomas pueden progresar a somnolencia, estupor, alucinaciones, convulsiones y coma.

La forma más severa y aguda de envenenamiento con plomo que suele seguir a la ingestión o inhalación de grandes cantidades de plomo es la encefalopatía aguda que puede surgir precipitadamente con convulsiones intratables, coma, fallo cardiorespiratorio y muerte a las 48

horas.

Aunque no hay un acuerdo en cuanto a los niveles de exposición necesarios para producir los primeros síntomas, la mayoría de los expertos concurren en que los síntomas definitivamente pueden ocurrir a niveles de plomo en sangre de 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ de sangre completa y, por lo tanto, recomiendan 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ como máximo. Los efectos sobre el sistema nervioso central frecuentemente son irreversibles, aunque se descontinúe la exposición y se trate con quelatación, cuando ocurren mejoras, casi siempre son únicamente de carácter parcial.

La neuropatía periférica resultante de exposición al plomo característicamente involucra función motora con daño sensorial mínimo y tiene preferencia acusada por los músculos extensores de la extremidad más activa. La neuropatía periférica puede ocurrir a distintos grados de severidad. La forma más precoz y leve que puede detectarse en trabajadores con niveles de plomo en sangre tan bajos como 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$, se manifiesta por la disminución de velocidad de conductibilidad de impulso nervioso que no suele estar acompañada de síntomas clínicos. Al progresar la neuropatía se desarrolla debilidad indolora de músculos extensores que suele involucrar a los músculos extensores de la mano de la extremidad superior más activa, en casos severos va seguida de mano en péndulo o, con menor frecuencia, pie en péndulo (caído).

Además, a la disminución de velocidad de conductibilidad nerviosa, electromiografías de pacientes con niveles de plomo en sangre superiores a los 50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ han demostrado un descenso en el número potencial de unidades motoras activa y actividad patológica espontánea que incluye fibrilación y fasciculación. No se ha determinado si estos efectos ocurren en niveles de 40 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Aunque las neuropatías periféricas pueden revertirse ocasionalmente con terapia, repetidos, recuperaciones tales no son seguras, particularmente en neuropatías más severas y, a menudo, son de carácter parcial. La falta de reversibilidad se atribuye en parte a la demielinización segmentada.

3. Gastrointestinal. El plomo puede afectar también al sistema gastrointestinal produciendo cólico abdominal o dolor abdominal difuso, estreñimiento, obstipación, diarrea, anorexia, náuseas y vómitos. El cólico por plomo rara vez se desarrolla a niveles de plomo en sangre inferiores a los 80 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

4. Renal. La toxicidad renal representa uno de los efectos más serios del envenenamiento con plomo sobre la salud. Al comenzar a desarrollarse la enfermedad, se pueden observar frecuentemente cuerpos de inclusión nuclear en las células del túbulo renal proximal. La función renal permanece normal y los cambios, en esta etapa precoz, probablemente sean reversibles. En etapas más desarrolladas de la enfermedad hay fibrosis intersticial progresiva con disfunción renal. Eventualmente, la fibrosis intersticial extendida seguridad por glomérulos escleróticos y túbulos proximales dilatados y atrofiados representan enfermedad renal terminal. La azotemia puede ser progresiva, resultando eventualmente en franca uremia que necesita diálisis. Ocasionalmente hay hipertensión e hiperuricemia asociadas con o sin gota.

Las primeras etapas de enfermedad renal son difíciles de detectar. El urianálisis es normal al comenzar una nefropatía por plomo y el nitrógeno de la urea sanguínea y la creatinina sérica sólo aumentan cuando se ha perdido 2/3 partes de función renal. Medidas del despejo de creatinina a menudo sirven para detectar la enfermedad en sus comienzos así como otros métodos de medición del índice de filtración glomerular. Un resultado anormal de la prueba de movilización de Ca-EDTA ha sido usado para diferenciar entre nefropatía inducida por plomo y las de otra etiología, pero se trata de un procedimiento que no está aceptado ampliamente. Una forma del Síndrome de Fanconi con aminoaciduria, glicosuria e hiperfosfaturia, indicando daño severo a los túbulos proximales, se observa en niños ocasionalmente.

5. Efectos en la reproducción. La exposición al plomo puede tener serios efectos en la función de reproducción tanto en varones como en hembras. En los trabajadores del sexo masculino la exposición al plomo puede ocasionar disminución de lívido, impotencia, capacidad disminuida de producir espermatozoides saludables y esterilidad. Espermatozoides malformados (teratospermia), cantidad disminuida de espermatozoides (hipoespermia), y esperma con motilidad disminuida (astenospermia) son posibles. Se ha observado teratospermia en niveles promediados de plomo en sangre de 53 $\mu\text{g}/\text{dl}$, hipoespermia y astenospermia a 41 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Más aún, aparenta haber una relación dosis-dependiente para la teratospermia en trabajadores expuestos al plomo.

Mujeres expuestas al plomo pueden experimentar disturbios menstruales incluyendo dismenorrea, menorragia y amenorrea. Subsiguiente a la exposición al plomo, hay mujeres que han tenido una frecuencia más alta de esterilidad, partos prematuros, abortos y natimueertos.

Los gonocitos también pueden ser afectados por el plomo resultando en espermatozoides u óvulos genéticamente alterados desde antes de la fecundación, llevando a implante fallido, aborto, natimuerte o defectos congénitos.

Infantes de madres con envenenamiento de plomo tienen una mortandad más alta durante el primer año de vida y sufren de bajo peso al nacer, crecimiento retardado y desórdenes del sistema nervioso.

El plomo puede traspasar la barrera placentaria y los niveles de plomo en la sangre de la madre son comparables con niveles de plomo en el cordón umbilical encontrados durante nacimientos. El plomo así transmitido se puede detectar a las 12-14 semanas de gestación y ya en incremento hasta el nacimiento.

Hay pocos datos directos sobre daño al feto de la exposición al plomo aunque generalmente se asume que el feto y el recién nacido podrían, al menos, ser tan susceptibles al daño neurológico como los niños pequeños. Niveles de plomo en sangre de 50-60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ en niños puede causar menoscabo psiconeurológico significativo y presentan evidencia de hiperactividad en niveles de plomo en sangre tan bajos como de 25 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Considerando el grueso de literatura sobre los efectos adversos que ejerce el plomo sobre los niños, OSHA opina que el nivel de plomo en sangre de niños debe mantenerse por debajo de los 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$, con una media poblacional de 15 $\mu\text{g}/\text{dl}$. El

nivel de plomo en sangre en fetos y recién nacidos, similarmente, no deben exceder los 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Debido a la habilidad del plomo de traspasar la barrera placentaria y también por los efectos adversos demostrados del plomo sobre la función reproductura de varones y hembras, así como al riesgo de daño genético a gonocitos, OSHA recomienda 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ de plomo en sangre como nivel máximo permisible para hombres y mujeres que desean prole.

6. Otros efectos tóxicos. El debate acerca de los efectos del plomo sobre el cuerpo humano continúan. Frecuentemente se ha observado hipertensión en individuos ocupacionalmente expuestos al plomo, pero es difícil avaluar si se debe a los efectos adversos del plomo sobre los riñones o si hay otro mecanismo involucrado. Cambios vasculares y electrocardiográficos se han detectado, pero no han sido categorizados. Se considera que el plomo deteriora la función tiroidea e interfiere con el eje adreno-hipofisiario, pero, una vez más, estos efectos no son claramente definidos.

III. Evaluación médica.

El principio más importante al evaluar a un trabajador en cuanto a cualquier enfermedad ocupacional, incluyendo envenenamiento con plomo, lo es el índice de sospecha por parte del médico examinador. Según se discutió en la Sección 2, el plomo puede afectar un gran número de sistemas orgánicos y produce una amplia variedad de señales y síntomas, siendo en gran medida inespecíficos y sutiles, al menos, en los comienzos de la enfermedad que los están provocando. A menos que exista una preocupación consciente por la toxicidad del plomo, muchas de las primeras pistas para el diagnóstico pueden fácilmente pasar inadvertidas.

En la evaluación médica inicial, resulta crucial el reconocer que el empleo del trabajador puede conllevar exposición al plomo. Con frecuencia el trabajador será capaz de definir exposiciones al plomo y materiales que contengan plomo, pero no brindará esta información voluntariamente si no se la piden específicamente. En otras situaciones el trabajador puede que no sepa de exposición alguna al plomo, pero la ocupación del trabajador puede levantar las sospechas del médico. La potencial exposición ocupacional al plomo y sus compuestos ocurre en muchas ocupaciones en la industria de la construcción, incluyendo operaciones de demolición y restauración, remoción o encapsulamiento de materiales que contienen plomo, construcción, alteración, reparación o renovación de estructuras que contienen plomo; transporte, desecho y almacenaje de plomo o materiales que lo contengan, en sitios en construcción y operaciones de mantenimiento asociados con actividades de la construcción.

Una vez se plantee la posibilidad de exposición se puede encaminar la obtención de información del historial médico, examen físico y finalmente de los datos de laboratorio para evaluar el potencial de intoxicación con plomo del trabajador.

Un historial de trabajo completo y detallado es de suma importancia al iniciar la evaluación. Un listado de todos los empleos previos con información describiendo el trabajo,

exposición de emanaciones y partículas en polvo, exposiciones conocidas al plomo u otras sustancias tóxicas, una descripción de cualquier equipo protector personal usado y vigilancias médicas previas deben encontrarse, todas y cada una de estas cuestiones, en el expediente del trabajador. Cuando se sospeche exposición a plomo se debe anotar información sobre: higiene personal en el trabajo, hábitos de fumar y comer en áreas de trabajo, procedimientos de lavandería y el uso de cualquier ropa protectora o equipo de protección respiratoria. Un historial de trabajo completo es esencial en la evaluación médica de un trabajador que se sospeche sufre intoxicación con plomo, especialmente cuando se consideran efectos prolongados por neurotoxicidad y nefrotoxicidad.

El historial médico también es de importancia fundamental y debe incluir un listado de toda condición, pasada o presente, medicamentos corrientes incluyendo el consumo idóneo de los mismo, cirugías y hospitalizaciones previas, alergias, historial sobre el hábito de fumar, ingerir alcohol y también exposiciones no-ocupacionales al plomo (cazar, tiro al blanco). Se debe indagar sobre exposiciones conocidas al plomo durante la infancia. Cualquier historial previo de hematología, neurología, gasteroenterología, nefrología, sicología, ginecología, genético o de la reproducción deberá anotarse específicamente.

Se debe efectuar una revisión cuidadosa y completa de los sistemas para avaluar quejas y síntomas adquiridos sutilmente-que podrían pasar inadvertidos para el trabajador. La revisión de síntomas debe incluir lo siguiente:

1. General-pérdida de peso, fatiga, pérdida de apetito.
2. Cabeza, ojos, oídos, garganta (HEENT)-dolores de cabeza, déficit auditivo o tinnitus, pigmentación de la mucosa bucal o sabor metálico en la boca.
3. Cardiopulmonar-respiración acortada, tos, dolor de pecho, palpitaciones u ortopnea.
4. Gastrointestinal-náuseas, vómitos, acidez, dolor abdominal, estreñimiento o diarreas.
5. Neurológicos-irritabilidad, insomnio, debilidad (fatiga), mareos, pérdida de memoria, confusión, alucinaciones, incoordinación, ataxia, debilidad de manos o pies, perturbaciones al andar, dificultad al subir escaleras o convulsiones.
6. Hematológicos-palidez, propensidad a la fatiga, pérdida anormal de sangre, melena.
7. Reproductor-(varón, hembra y cónyuge, donde aplique)-historial de infertilidad, impotencia, pérdida de lívido, menstruaciones anormales, historial de abortos, natimueitos o hijos con defectos congénitos.
8. Músculoesqueletales-dolor en músculos y articulaciones.

El examen físico debe enfatizar los sistemas siguientes; neurológico, gastrointestinal y cardiovascular. Se deberá anotar el peso y presión arterial del trabajador y observar la mucosa bucal para ver si tiene la pigmentación que caracteriza una posible línea de plomo o de Burtonio en la encía. Aunque hay que recalcar que no siempre será observable la línea de plomo, aún tratándose de casos severos de envenenamiento con plomo, si se practica una buena higiene oral.

La presencia de palidez al examinar la piel puede indicar una anemia que, de ser severa, podría presentarse con taquicardia también. De sospechar anemia, se debe iniciar una búsqueda activa para localizar por dónde se pierde sangre incluyendo posible pérdida vía tracto gastrointesntinal.

Un examen neurológico completo debe incluir evaluación del estado mental que incluya la búsqueda de perturbaciones del comportamiento y sicológicas, pruebas de memoria, evaluación de irritabilidad, insomnio, alucinaciones, confusión mental. Se deben examinar la manera de andar y la coordinación así como también posible temor. Una evaluación detallada del funcionamiento del periférico incluyendo pruebas cuidadosas de función sensorial y motora. Pruebas de fortaleza, particularmente de los grupos de músculos extensores de cada extremidad, son de importancia fundamental.

La evaluación de los nervios craneales se debe incluir también en el examen de rutina.

El examen abdominal debe incluir auscultación de sonidos y ruidos intestinales y palpación para detectar organomegalias, masas o hipersensibilidad abdominal difusa.

El examen cardiovascular debe evaluar posibles daños iniciales de fallo congestivo cardíaco. Se debe incluir el estado pulmonar, particularmente si se contempla el uso de respirador.

Como parte de la evaluación médica, la norma final interina para el plomo dispone el requisito de las pruebas de laboratorio siguientes:

1. Nivel del plomo en sangre.
2. Determinaciones de hemoglobina, hematocrito, glóbulos rojos y frotis de sangre periférica con evaluación de morfología de glóbulos rojos.
3. Nitrógeno de urea en sangre.
4. Creatinina sérica.
5. Un nivel de protoporfina de cinc en sangre.

Además, a todo lo anterior, el médico está autorizado para ordenar cualquier otra prueba de laboratorio que considere necesaria conforme con una práctica médica sólida. La evaluación tiene que incluir también prueba de embarazo o evaluación de laboratorio de fertilidad masculina si el empleado lo pide. Pruebas adicionales que no suelen ser necesarias como rutina, pero que pueden ser apropiadas cuando los niveles de protoporfirina de cinc y de plomo son equívocos, incluyen pruebas de concentración del ácido delta aminolevulínico y coproporfirina en orina y detección de campo oscura de basofílicos picados en glóbulos rojos.

Si se detecta una anemia, podrían tener valor etiológico estudios adicionales incluyendo examen detallado del frotis periférico, conteo de reticulocitos, sangre oculta en excreta, hierro sérico, capacidad total de enlace del hierro, bilirrubina y, de ser apropiado, cianocobalamina y prueba de Folin.

De sospecharse una neuropatía periférica, estudios de conductibilidad nerviosa son mandatorios tanto para el diagnóstico como para fundar la monitoría de cualquier terapia.

Si se cuestiona enfermedad renal, pueden estar indicadas pruebas de despejo de creatinina, proteína y electrolitos en una muestra de orina de 24 horas. Niveles altos de ácido úrico pueden ser el resultado de una enfermedad renal inducida por plomo y se podría ordenar una prueba de nivel de ácido úrico sérico.

Un electrocardiograma y radiografía de pecho pueden obtenerse, según sea apropiado.

No deben hacerse pruebas altamente especializadas de manera rutinaria, pero de encontrarse alguna indicada, debe hacerse bajo la dirección de un especialista.

IV. Evaluación de laboratorio.

Al presente, el nivel de plomo en sangre sigue siendo la prueba sencilla más importante para monitorear exposición al plomo y es la prueba usada en el programa de vigilancia médica bajo la norma para el plomo para guiar la remoción médica temporera del empleado. La prueba de nivel de ZPP tiene varias ventajas sobre la del plomo. Debido a su desarrollo relativamente reciente y a la carencia de extensos datos en cuanto a su interpretación, el ZPP todavía es una prueba auxiliar.

Esta sección discutirá el nivel de plomo en sangre y el ZPP en detalle y continuará bosquejando sus ventajas y desventajas relativas. También se revisarán otras pruebas de sangre actualmente disponibles para evaluar exposición al plomo.

El nivel de plomo en sangre es un buen índice de la absorción, corriente o pasada, de plomo cuando la anemia no está presente y cuando el trabajador no ha tomado agente quelatante alguno. Sin embargo, los niveles de plomo en sangre, junto con los niveles de plomo en la orina, no necesariamente indican la carga total que le impone al cuerpo el plomo y no constituyen

medidas apropiadas de exposiciones pasadas. Una de las razones para ello es que el plomo tiene una afinidad muy alta por tejido óseo y hasta el 90% del plomo total en el cuerpo se encuentra depositado en los huesos. Un componente de suma importancia de la carga total que impone el plomo al cuerpo se encuentra en tejido blando (hígado y encéfalo). Esta fracción de la carga al cuerpo, el plomo biológicamente activo, no se refleja por completo en los niveles de plomo en sangre porque es una función de la dinámica de la absorción de plomo, su distribución, el depósito de plomo en los huesos y la excreción. Al discontinuar la exposición al plomo, la carga al cuerpo excedente sólo se moviliza despacio de los huesos y de otros puntos de almacenaje relativamente estables del cuerpo y se excretan. En consecuencia, un nivel de plomo en sangre alto puede que sólo represente una fuerte exposición reciente al plomo sin incluir una significativa porción de carga en exceso, de esta misma manera, un nivel bajo de plomo en sangre no excluye una elevada carga al cuerpo causada por plomo.

Debido también a su correlación con exposiciones recientes, el nivel de plomo en sangre puede variar considerablemente en cortos intervalos de tiempo.

Para minimizar el error de laboratorio y resultados equivocados debidos a contaminación, las muestras de sangre han de extraerse cuidadosamente luego de haber lavado la piel mediante técnicas apropiadas usando envases libres de plomo y han de ser analizadas por un laboratorio confiable. Bajo la norma, el análisis de muestras se ha de efectuar por laboratorios aprobados por OSHA. Se hará el análisis mediante espectrofotometría y separación anódica con voltamperímetro o cualquier otro método que cumpla con los requisitos de exactitud establecidos por la norma.

La determinación de plomo en la orina generalmente se considera como una técnica de monitoría de menor confiabilidad que el nivel de plomo en sangre, principalmente debido a la variabilidad individual de la capacidad de excreción urinaria así como a las dificultades que representan la obtención de la orina de 24 horas exactamente. Además, los trabajadores con insuficiencia renal, ya sea debido al plomo o por alguna otra causa, pueden tener un bajo despejo de plomo y consecuentemente los niveles de plomo en la orina están muy por debajo de la verdadera carga al cuerpo causada por plomo. Por lo tanto, los niveles de plomo en la orina no deben usarse como una prueba de rutina.

La prueba de protoporfirina de cinc, al contrario del nivel de plomo en sangre, mide efectos adversos del plomo y como tal es un mejor indicador de la toxicidad del plomo que el nivel de plomo en sangre mismo. El nivel de ZPP refleja la absorción de plomo durante los 3 o 4 meses anteriores y así mide mejor la carga al cuerpo causada por el plomo. El ZPP requiere más tiempo que el nivel de plomo en sangre, para resultar en lecturas significativamente elevadas; el retorno a niveles normales al discontinuar la exposición al plomo, también es más lento que el de nivel de plomo en sangre. Incluso, la prueba de ZPP es más simple, rápida y menos costosa que la del nivel de plomo en sangre y la contaminación no es posible. Muchos investigadores creen que es el medio más confiable de monitorear absorción crónica de plomo.

La protoporfirina de cinc resulta de la inhibición de la enzima ferroquelatasa que cataliza la inserción de una molécula de hierro a la molécula de protoporfirina, que así pasa a ser un hem. Si no se inserta el hierro a la molécula de protoporfirina, al tener el cinc una afinidad mayor por la protoporfirina, toma el lugar del hierro y forma ZPP.

Una elevación en el nivel de ZPP circulante puede ocurrir con los niveles de plomo en sangre tan bajos como los 20-30 $\mu\text{g/dl}$ en algunos trabajadores. Una vez que el nivel de plomo en sangre alcanza los 40 $\mu\text{g/dl}$, hay una marcada elevación del ZPP (cuyo índice normal es menor de 100 $\mu\text{g/dl}$). Aumentos de los niveles de plomo en sangre más allá de los 40 $\mu\text{g/dl}$ se asocian con incrementos exponenciales de ZPP.

Aunque los niveles de plomo en sangre fluctúan a pequeños intervalos de tiempo, los ZPPs permanecen relativamente estables. El ZPP mide directamente de los glóbulos rojos y está presente durante los 120 días completos del ciclo vital de los eritrocitos. Por lo tanto, el nivel de ZPP en sangre representa la producción promediada de ZPP en los 3-4 meses previos y por consecuencia a la exposición promediada al plomo durante ese intervalo de tiempo.

Se recomienda que se determine un hematocrito cada vez que se obtenga un ZPP de sangre completa confirmado de 50 $\mu\text{g/dl}$ para descartar una posible anemia significativa. Si el ZPP es superior a los 100 $\mu\text{g/dl}$ y no se asocia con elevaciones anormales de plomo en sangre, se deberá inspeccionar el laboratorio para asegurar que los niveles de plomo en sangre se determinaron usando absorción atómica por espectrofotometría con separación anódica voltamperimétrica, o cualquier otro método que cumpla con los requisitos de exactitud establecidos por la norma en un laboratorio aprobado por OSHA, experimentado en determinaciones de niveles de plomo. Estudios repetidos de niveles de plomo en sangre deberán obtenerse de todos los individuos con ZPP elevados para asegurar que no hayan pasado inadvertidos niveles de plomo en sangre elevados debido a fluctuaciones transitorias de plomo en sangre.

La ZPP tiene un espectro fosforescente característico con un tope de 594 nm que es detectable con un hematofluorómetro. El fluorómetro es preciso, portátil y puede proveer resultados en el sitio, instantáneos, de los trabajadores, a los que se le puede hacer la prueba frecuentemente con un simple pinchazo en el dedo.

Sin embargo, hay que prestar atención especial a la calibración y a los procedimientos de control de calidad. Datos limitados sobre la correlación entre los niveles de plomo y ZPP en sangre y los niveles de ZPP que están asociados con los efectos adversos a la salud discutidos en la Sección 2, forman las limitaciones principales de la prueba. Resulta difícil también correlacionar los niveles de ZPP con la exposición ambiental y existen algunas variaciones en las respuestas según edad y sexo. No obstante, el ZPP promete ser una importante prueba diagnóstica para la detección temprana de toxicidad del plomo y su valor aumentará al irse recogiendo más datos respecto a su relación con otras manifestaciones del envenenamiento con plomo.

Los niveles de ALA (delta aminolevulinic acid) en la orina también se usan como una medida de exposición al plomo. Se cree que concentraciones elevadas de ALA resultan de la inhibición de la enzima ALA-D (delta-aminolevulinic acid dehydrase). Aunque es relativamente fácil hacer la prueba, barato y rápido, las desventajas incluyen: resultados variables, la necesidad de colectar la muestra de orina de 24 horas que tiene una gravedad específica de 1.010 y también el hecho de que ALA se descompone en presencia de la luz.

El patrón de excreción de porfirina en la orina puede también servir de ayuda en la identificación de envenenamiento con plomo. En el envenenamiento con plomo, las concentraciones en la orina de cuproporfirina I y II, el porfobilinógeno y la uroporfirina I aumentan. El aumento más importante, sin embargo, es que los niveles de cuproporfirina III pueden superar a los 5,000 $\mu\text{g/L}$ en la orina en individuos envenenados con plomo, pero su correlación con niveles de plomo y ZPP en sangre no es tan buena como el caso de ALA. Aumentos en las porfirinas urinarias no son índices diagnósticos de toxicidad del plomo y pueden observarse en porfiria, algunas enfermedades hepáticas y en pacientes con contajes de reticulocitos altos.

Sumario : La norma interina para el plomo inorgánico en la industria de la construcción de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional enfatiza significativamente a la vigilancia médica de todos los trabajadores que se exponen a niveles de plomo inorgánico superiores a 30 $\mu\text{g/m}^3$ (TWA). El médico juega un papel fundamental en este programa de vigilancia y en la operación del programa de protección por remoción médica.

Incluso con educación apropiada para el trabajador sobre los efectos adversos del plomo sobre su salud y con adiestramiento y prácticas de trabajo apropiadas, higiene personal y otras medidas de control, el médico tiene la responsabilidad primaria en la evaluación de potencial toxicidad del plomo en el trabajador. Sólo a través de un historial médico cuidadoso y detallado y las pruebas de laboratorio pertinentes puede hacerse una evaluación precisa. Muchos de los efectos adversos del plomo sobre la salud son irreversibles o sólo parcialmente reversibles por lo que la detección temprana de la enfermedad es de suma importancia.

Este documento bosqueja el programa de monitoría médica según definido por la norma de seguridad y salud para plomo inorgánico. Revisa los efectos adversos del envenenamiento con plomo sobre la salud y describe los elementos importantes del historial y el examen físico según se relacionan con esos efectos adversos. Finalmente, se presentan las pruebas apropiadas de laboratorio para evaluar exposición y toxicidad del plomo.

Se desea que esta revisión y discusión brinde al médico una mejor comprensión de la norma de OSHA con la meta primordial de proteger la salud y bienestar del trabajador expuesto al plomo que esté a su cuidado.

Apéndice D para la § 1926.62 - Protocolos de Pruebas de Ajuste, Cualitativa y Cuantitativa
I. Protocolos de Pruebas de Ajuste

A. General: El patrono deberá incluir las siguientes disposiciones en los procedimientos de pruebas de ajuste. Estas disposiciones aplican tanto a la prueba cualitativa (QLFT) como a la cuantitativa (QNFT) permitidas para el cumplimiento con el párrafo (f)(3)(ii) de la norma 1926.62. Toda prueba ha de conducirse anualmente.

1. Al examinado se le deberá permitir escoger al respirador más cómodo de una selección que incluya respiradores de varios tamaños de distintos fabricantes. La selección deberá incluir como mínimo tres tamaños de mascarillas elastoméricas del tipo de respirador que se probará, i.e., tres tamaños de 1/2 máscara; o tres tamaños de cara completa. Se tienen que proveer respiradores de cada tamaño de, al menos, dos fabricantes.

2. Previo al proceso de selección, al examinado se le deberá demostrar cómo ponerse un respirador, cómo acomodarlo en la cara, cómo se coloca la tensión del tirante y cómo determinar un ajuste cómodo. Un espejo deberá estar disponible para que el examinado pueda verse al evaluar el ajuste y la colocación del respirador. Como se trata únicamente de un repaso, las instrucciones aquí ofrecidas al examinado no tienen que constituir el adiestramiento formal sobre el uso de respiradores.

3. Al examinado deberá informársele que le va a pedir que escoja al respirador que le provea el ajuste más cómodo. Cada respirador representa un tamaño y forma diferente, que si se ajusta apropiadamente, se le da mantenimiento y se usa apropiadamente, le proveerá al usuario protección adecuada.

4. Al examinado se le deberá instruir para que se acerque a la cara cada mascarilla y que elimine aquellas que obviamente no le ofrecen un ajuste cómodo.

5. Se toma nota de las mascarillas más cómodas; se pone la más cómoda durante un mínimo de 5 minutos para evaluarla. Se puede ofrecer ayuda en la evaluación discutiendo los puntos del ítem #6 debajo. Si el examinado no está familiarizado con el uso de un respirador en particular, se le debe guiar para que se ponga la máscara varias veces y ajuste los tirantes cada vez para que se adapte al procedimiento.

6. Al evaluar comodidad se deberán cubrir los puntos siguientes con el examinado y darle tiempo suficiente al examinado para que pueda determinar adecuadamente la comodidad:

- (a) posición de la máscara sobre la nariz;
- (b) espacio para protección de los ojos;
- (c) espacio para hablar; y

(d) posición de la máscara sobre cara y cachetes.

7. Los criterios siguientes deberán usarse como ayuda al determinar la adecuación del ajuste del respirador:

(a) apropiada colocación en el área de la barbilla;

(b) tensión adecuada de los tirantes, no demasiado apretados;

(c) ajuste sobre el puente de la nariz;

(d) tamaño apropiado del respirador entre nariz y barbilla;

(e) tendencia a resbalarse del respirador; y

(f) auto-observarse en el espejo para evaluar ajuste y posición del respirador.

8. El examinado deberá efectuar las pruebas de presión negativa y positiva según escritas abajo o en el ANSI Z88.2-1980. Antes de efectuar la prueba de presión negativa o la positiva, al examinado se le debe decir que asiente la máscara sobre la cara moviendo la cabeza de lado a lado y hacia arriba y abajo lentamente a la vez que toma aire despacio, unas cuantas veces. Se deberá escoger otra mascarilla y repetir la prueba si el examinado falla las pruebas de verificación de ajuste.

(a) Prueba de presión positiva. Cierre la válvula de exhalar y exhale con gentileza hacia la mascarilla. Se considera satisfactoria la prueba de ajuste de cara si se puede acumular una leve presión positiva dentro de la mascarilla sin evidencia alguna de escape de aire hacia fuera del sello formado. Para la mayoría de los respiradores este método de prueba de escape requiere que el usuario primero remueva la cubierta de la válvula de exhalar antes de cerrar la válvula en sí y reponerla luego de la prueba.

(b) Prueba de presión negativa. Cierre la apertura de entrada del cánister o cartucho(s) cubriéndola con la palma de la mano(s) o reponiendo el sello(s) de filtro, inhale lentamente para que la mascarilla colapse un poco y aguante la respiración durante 10 segundos. Si la mascarilla permanece levemente colapsada y no se detecta escape de aire entrando, se considera un cierre satisfactorio y al respirador también.

9. No se deberá efectuar la prueba si hay algún vello entre la piel y la superficie de sellado de la mascarilla, como rastros, barba o patillas largas que atraviesen la superficie de sellado del respirador. Cualquier tipo de adorno que interfiera con un ajuste satisfactorio deberá reacomodarse o removerse.

10. Si el examinado presenta dificultad respiratoria al estarse haciendo las pruebas, él o ella deberá ser referido al médico para que determine si puede ponerse un respirador mientras que esté trabajando.

11. Si en cualquier momento, dentro de las dos primeras semanas de uso, el uso del respirador resulta incómodo, al sujeto se le debe dar la oportunidad de escoger una mascarilla diferente y repetir las pruebas.

12. El patrono deberá mantener un registro de las pruebas de ajuste administradas al empleado. El registro deberá contener, al menos, la siguiente información:

(a) nombre del empleado;

(b) tipo de respirador;

(c) modelo, tamaño del respirador;

(d) fecha de la prueba;

(e) cuando se use la prueba cuantitativa (QNFT): el factor de ajuste, gráfica de registro de ajuste u otro tipo de anotación de los resultados de la prueba. Se deberá conservar el registro hasta que se administren las próximas pruebas de ajuste.

13. Antesala. Antes de comenzar las pruebas, al examinado se le debe ofrecer una descripción de las pruebas de ajuste y de sus responsabilidades durante las mismas. La descripción del proceso deberá incluir a los ejercicios que hará durante las pruebas. El respirador que se probará deberá tenerse puesto durante un mínimo de 5 minutos antes de comenzar las pruebas.

14. Ejercicios. El examinado deberá efectuar los siguientes ejercicios, en el ambiente de prueba, de la manera que aquí se describe:

(a) Respiración normal. Estando de pie, de manera usual, sin hablar, el examinado deberá respirar normalmente.

(b) Respiración profunda. Estando de pie, de manera usual, el examinado deberá respirar lenta y profundamente, teniendo cuidado de no hiperventilarse.

(c) Moviendo la cabeza de lado a lado. De pie, el examinado deberá mover la cabeza lentamente de un lado al otro entre las dos posiciones extremas de cada lado. Deberá pausar en cada extremo momentáneamente para inhalar cuando esté en cada lado.

(d) Moviendo la cabeza de arriba-abajo. De pie, el examinado deberá mover la cabeza lentamente de arriba-abajo. Se le deberá indicar al examinado que inhale en la posición superior (i.e., cuando mire hacia el techo).

(e) Hablando. El examinado deberá hablar alto lentamente y lo suficientemente alto como para que el examinador pueda oírlo claramente. El sujeto puede leer de un texto preparado para ello, como lo sería el "Rainbow Passage" (para prueba en inglés), contar regresivamente desde el 100, o recitar un poema o canción de memoria.

Rainbow Passage

When the sunlight strikes raindrops in the air, they act as a prism and form a rainbow. The rainbow is a division of white light into many beautiful colors. These take the shape of a long round arch, with its path high above, and its two ends apparently beyond the horizon. There is, according to legend, a boiling pot of gold at one end. People look, but no one ever finds it. When a man looks for something beyond reach, his friends say he is looking for the pot of gold at the end of the rainbow.

(f) Muecas. El examinado deberá hacer muecas al sonreír y fruncir el ceño.

(g) Doblar. El examinado deberá doblar su cintura como si se tocara los dedos de sus pies. Se deberá substituir este ejercicio por trotar en "una loseta" en aquellos ambientes de prueba que lo requieran, debido a que la unidad de pruebas cuantitativas (QNFT) prohibirá el doblar la cintura.

(h) Respiración normal. Idéntico al ejercicio 1.

Cada ejercicio de prueba deberá efectuarse durante un minuto, excepto al de muecas que durará 15 segundos. El examinador preguntará al examinado sobre la comodidad del respirador al completar el protocolo. Si el uso del respirador se ha tornado incómodo, se deberá probar otro respirador.

B. Protocolos de pruebas cualitativas (QLFT). 1. General. (a) El patrono deberá asignar individuos específicos que deberán asumir total responsabilidad por la implantación del programa de pruebas cualitativas de ajuste con los respiradores.

(b) El patrono deberá asegurar que las personas que hagan las pruebas cualitativas sean capaces de preparar soluciones para pruebas, calibrar el equipo y efectuar las pruebas apropiadamente, reconocer pruebas nulas, y asegurar que el equipo funcione apropiadamente.

(c) El patrono deberá asegurar que se mantiene el equipo de pruebas cuantitativas (QLFT) limpio y se le da el mantenimiento operacional como para que funcione dentro de los parámetros para los que fue diseñado.

2. Protocolo para acetato de isoamila. (a) Cernimiento de umbral de olor. La prueba de cernimiento de umbral de olor, hecha sin usar respirador, intenta determinar si el examinado puede detectar el olor de acetato de isoamila.

(1) Se requieren 3 jarras de a litro con tapas metálicas.

(2) Agua libre de olor (destilada, o de manantial) a unos 25 grados C, deberá usarse para las soluciones.

(3) El acetato de isoamila (IAA) (también conocido por acetato de isopentilo), en solución de reserva, se prepara añadiendo 800cc de IAA puro a 1cc de agua inolora en una jarra de cristal de a litro, se agita durante 20 segundos. Se deberá preparar una solución nueva semanalmente como mínimo.

(4) La prueba de cernimiento deberá conducirse en un cuarto separado del cuarto de prueba de ajuste en sí. Ambos cuartos han de estar bien ventilados, pero no deberán conectarse al mismo sistema de recirculación de la ventilación.

(5) La otra solución para la prueba de olor se prepara en una segunda jarra de cristal añadiendo 0.4cc de la solución de reserva a 500cc de agua inolora por medio de un gotero o pipeta limpia. La solución deberá agitarse durante 30 segundos y dejar asentar por dos otros minutos para que la concentración de IAA al tope de solución alcance a equilibrarse. Esta solución deberá usarse sólo por un día.

(6) Se deberá preparar un control en una tercera jarra de cristal añadiendo 500cc de agua inolora.

(7) La jarra de control y la de prueba deberán etiquetarse con los números 1 y 2 para identificarlas. Se pueden colocar las etiquetas en las tapas para así removerlas e intercambiarlas para mantener la integridad de la prueba.

(8) La siguiente instrucción deberá colocarse sobre la mesa, delante de las dos jarras usadas en la prueba (Ej. 1 y 2: "El propósito de esta prueba es determinar si usted puede detectar el olor del aceite de guineo a una concentración baja. Las dos botellas al frente suyo contienen agua. Una de las botellas contiene también una pequeña cantidad de aceite de guineo. Asegúrese de que ambas estén bien tapadas, luego agite cada botella durante dos segundos. Quite la tapa a cada botella, una a la vez. Indique al examinador cuál de las dos tiene aceite de guineo".

(9) Las mezclas usadas para la prueba de detección del olor de IAA deberán prepararse en un área donde se efectuará la prueba para evitar fatiga olfatoria del examinador.

(10) Si el examinado es incapaz de identificar correctamente la jarra que contiene la solución odora, la prueba de ajuste cualitativo de IAA no deberá efectuarse.

(11) Si el examinado identifica correctamente la jarra con solución odora, el examinado puede seguir adelante con la selección y prueba de ajuste del respirador.

(b) Prueba de ajuste con acetato de isomila.

(1) La cámara para la prueba de ajuste deberá asemejarse a un bidón vacío de 55 galones invertido sobre un marco de dos pies de diámetro de manera que el tope de la cámara quede como a 6 pulgadas por encima de la cabeza del examinado. El interior del centro del tope de la cámara deberá tener un pequeño gancho añadido.

(2) Cada respirador usado para el ajuste y prueba de ajuste deberá estar equipado con cartuchos para vapores orgánicos u otra protección contra vapores orgánicos. Los cartuchos o máscaras deberán cambiarse semanalmente como mínimo.

(3) Luego de seleccionar, ponerse y ajustar apropiadamente un respirador, el examinado deberá ponérselo para entrar al cuarto de prueba de ajuste. Este cuarto deberá estar separado del usado para el cernimiento de detección de olor y selección de respirador y deberá estar bien ventilado, como por ejemplo, mediante un abanico de educación de aire o campana de extracción de laboratorio para evitar la contaminación general del cuarto.

(4) Se deberá adherir con cinta adhesiva transparente a la pared de la cámara de prueba una copia del texto del cual leerá el examinado y de los ejercicios de la prueba de ajuste.

(5) Al entrar a la cámara de prueba, se le brindará el examinado una hoja de papel toalla con 6x5 pulgadas de área, u otro material poroso, absorbente, de una sola capa, doblado en dos y humedecido con 0.75cc de IAA puro. El examinado deberá colgar el papel toalla del gancho en el tope de la cámara.

(6) Permita dos minutos para que se establezca la concentración del IAA de prueba antes de dar comienzo a los ejercicios de ajuste. Este sería el momento apropiado para hablarle al examinado; de explicarle la prueba de ajuste, la importancia de que coopere y el propósito de los ejercicios con la cabeza; o de demostrarle algunos de los ejercicios.

(7) Si en algún momento durante la prueba, el examinado detecta olor a guineo como el del IAA, la prueba ha fallado. El examinado deberá salir de inmediato de la cámara y del área de prueba para evitar fatiga del olfato del examinado.

(8) Si ha fallado la prueba, el examinado deberá regresar al cuarto de selección y quitarse el respirador, repetir la prueba de sensibilidad a olor, escoger y ponerse otro respirador, regresar a la cámara de prueba y otra vez empezar el procedimiento descrito en (1)(B)(2)(1) al (7) de este apéndice. El proceso continúa hasta que un respirador que ajuste bien haya sido encontrado. De fallar la prueba de sensibilidad a olor, el examinado esperará unos 5 minutos antes de volver a probar. La sensibilidad al olor, usualmente, se habrá repuesto en ese tiempo.

(9) Cuando se encuentre un respirador que pase la prueba, se le demostrará su eficiencia al examinado haciendo que se quite el respirador y respire hondo antes de que salga de la cámara.

(10) Cuando el examinado salga de la cámara, deberá remover el papel toalla saturado con IAA y devolvérselo a la persona que conduce la prueba. Para evitar la contaminación del área de prueba, el papel toalla usado deberá colocarse en una bolsa con autosellado para que así no se acumule la concentración de olor del IAA en la cámara de prueba durante pruebas subsiguientes.

3. Protocolo de la prueba con solución de sacarina en aerosol. Se debe explicar el procedimiento y cernimiento en su totalidad al examinado antes de conducir la prueba de cernimiento.

(a) Cernimiento del umbral del sabor. El cernimiento del umbral del sabor, hecho sin que se use un respirador, intenta determinar si el individuo al que se está examinando puede detectar el sabor a sacarina.

(1) Durante el cernimiento del umbral así como durante la prueba de ajuste, los sujetos deberán ponerse una envoltura alrededor de la cabeza y los hombros que tiene aproximadamente 12 pulgadas de diámetro por 14 pulgadas de alto con, por lo menos, la porción del frente libre y que permita libertad de movimiento de la cabeza cuando tenga puesto el respirador. Un envase substancialmente similar al montaje de campana 3M, parte #FT 14 y #FT 15 combinados, es adecuado.

(2) La envoltura para la prueba deberá tener un hueco de 3/4 de pulgada delante de la nariz del examinado y el área de la boca para acomodar el boquerel del pulverizador.

(3) El examinado deberá ponerse la envoltura para la prueba, el examinado deberá respirar con su boca abierta, con la lengua extendida.

(4) Usando un pulverizador DeVilvis, modelo 40, para inhalación de medicamento, el examinador deberá rociar la solución para verificación del umbral hacia dentro de la envoltura. Este pulverizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del de la solución de la prueba de ajuste.

(5) La solución para detección de umbral consiste de 0.83 gramos de sacarina USP en 1cc de agua tibia. Se puede preparar al añadir 1cc de la solución de prueba de ajuste (ver (b)(5) abajo) a 100cc de agua destilada.

(6) Para producir el aerosol, el bulbo del pulverizador se exprime firmemente para que colapse por completo, luego se suelta para que se expanda por completo.

(7) Se exprime 10 veces corridas rápidamente y luego al examinado se le pregunta si puede saborear la sacarina.

(8) Si la primera respuesta es negativa, se vuelve a exprimir el bulbo del pulverizador diez veces corridas y rápidas y se le vuelve a preguntar al examinado si saborea la sacarina.

(9) Si la segunda respuesta es negativa, se repite el #8.

(10) El examinador tomará nota de la cantidad de veces que fueron necesarias para obtener una respuesta positiva de sabor.

(11) Si el examinado no saborea la sacarina después de exprimir del pulverizador 30 veces (paso 10), el examinado no puede efectuar la prueba de ajuste con sacarina.

(12) Si se produce una respuesta de sabor, se le pedirá al examinado que se fije bien en el sabor como referencia para la prueba de ajuste.

(13) El uso correcto del pulverizador significa que se usa aproximadamente 1cc del líquido del cuerpo del pulverizador cada vez.

(14) El pulverizador se deberá enjuagar con agua vigorosamente, agitarlo hasta que se seque y volverlo a llenar cada mañana y tarde o, al menos, cada cuatro horas.

(b) Procedimiento para la prueba de ajuste con sacarina. (1) El examinado no puede comer, beber (excepto pura agua), o masticar chicle en los 15 minutos previos a la prueba.

(2) La prueba de ajuste usa la misma envoltura descrita 1.B.3 (a) de este apéndice.

(3) El examinado deberá ponerse la envoltura con el respirador ya puesto, respirador seleccionado en la sección 1.B.3 (a) de este apéndice. El respirador deberá estar ajustado apropiadamente y equipado con filtro(s) para particulados.

(4) Un segundo pulverizador DeVilbis, modelo 40, para inhalación de medicamento, se usa para rociar la solución de prueba de ajuste a la envoltura. Este pulverizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del pulverizador del cernimiento de umbral de sabor.

(5) Se prepara la solución de prueba de ajuste añadiendo 83 gramos de sacarina sódica a 100cc de agua tibia.

(6) Como antes, el examinado deberá respirar con la boca abierta, con la lengua extendida.

(7) Se inserta el pulverizador por el hueco del frente de la envoltura y se rocía la solución hacia dentro de la envoltura usando la misma cantidad de rociadas que se necesitaron para obtener una respuesta de sabor en la prueba de cernimiento.

(8) Luego de generar el aerosol, al examinado se le indicará que efectúe el paso 14 de sección 1,A de arriba.

(9) Cada 30 segundos se deberá recargar la concentración de aerosol usando la 1/2 de rociadas del inicio.

(10) El examinado deberá indicar al examinador si en algún momento durante la prueba de ajuste detecta sabor a sacarina.

(11) Si se detecta sabor a sacarina, el ajuste se considera insatisfactorio y se deberá probar un nuevo respirador.

(12) Completar exitosamente el protocolo debe permitir el uso del respirador probado en atmósferas contaminadas hasta con 10 veces el valor del PEL. Dicho de otra manera, este protocolo puede usarse para factores de protección asignados no mayores que 10.

4. Procotolo para emanación irritante. (a) El respirador a ser probado deberá estar equipado con filtros de alta eficiencia para particulados (HEPA).

(b) Al examinado se le deberá permitir oler una concentración débil del humo irritante antes de que se ponga el respirador para que se familiarice con su olor característico.

(c) Rompa ambos extremos del tubo de ventilación con humo que contiene oxícloruro de estaño, como MSA parte no. 5645, o un equivalente. Fije un extremo del tubo de humo a una bomba de flujo de aire para que emita 200 mililitros por minuto.

(d) Notifique al examinado de que el humo puede ser irritante para los ojos e instrúyalo para que deje los ojos cerrados mientras que se esté haciendo esta prueba.

(e) El examinador deberá dirigir la corriente de humo irritante del tubo de humo hacia el área de sellado de la cara del examinado. Deberá comenzar a una distancia mínima de 12 pulgadas de la mascarilla y continuar moviéndose gradualmente hasta quedar a una pulgada, moviéndose alrededor del perímetro de la mascarilla.

(f) Los ejercicios identificados en la sección 1.A.14 de arriba deberán ser hechos por el examinado mientras que el humo esté retando al sello del respirador.

(g) Cada examinado pasando la prueba del humo sin evidencia de una respuesta deberá tomar la prueba de sensibilidad de humo del mismo tubo una vez que se haya removido para determinar si él o ella reacciona al humo. Omisión a evocar una respuesta deberá anular la prueba de ajuste.

(h) La prueba de ajuste deberá efectuarse en una localización con ventilación de extracción suficiente para prevenir la contaminación del área de prueba por el agente de prueba.

C. Protocolo de la prueba de ajuste cuantitativo (QNFT). 1. General. (a) El patrono deberá asignar individuos específicos que deberán asumir total responsabilidad de la implementación de un programa de pruebas de ajuste cuantitativo a respiradores.

(b) El patrono deberá asegurarse de que personas administrando las pruebas cuantitativas (QNFTs) sean capaces de calibrar el equipo y efectuar pruebas apropiadamente, reconocer resultados nulos, calcular apropiadamente factores de ajuste y asegurar que el equipo de prueba esté funcionando apropiadamente.

(c) El patrono deberá asegurar que el equipo de pruebas cuantitativas (QNFT) se conserve limpio y reciba el mantenimiento que le permita funcionar dentro de los parámetros para los que fue diseñado.

2. Definiciones. (a) Prueba de ajuste cuantitativo. La prueba se efectúa dentro de una cámara de prueba. El elemento normal purificador de aire del respirador es reemplazado por un filtro de alta eficiencia para particulados (HEPA), en el caso de aerosoles QNFT particulados, o un absorbente que ofrezca protección contra penetración de contaminantes equivalente a un filtro HEPA, donde el agente de la QNFT haciéndose sea un gas o vapor.

(b) Agente retador. Significa el aerosol, gas o vapor introducido a la cámara de prueba para que se pueda medir su concentración, fuera y dentro del respirador.

(c) Examinado. Significa la persona que se pone el respirador para que se le haga la prueba de ajuste cuantitativo.

(d) Normalmente de pie. Significa parado derecho, con los brazos extendidos hacia abajo a los lados del cuerpo y mirando recto hacia delante.

(e) Método de penetración máxima en pico. Es el método para determinar la penetración del agente de prueba al respirador según medido por trazos en cinta grabada. El pico más alto de penetración para un ejercicio dado se toma como representativo de la media de penetración al respirador para ese ejercicio.

(f) Método de penetración en pico promediada. Es el método para determinar la penetración del agente de prueba al respirador usando una grabadora de trazos en cinta, integrador, o computadora. Se determina la penetración del agente mediante el promedio de la altura de los picos sobre el gráfico o por la integración computarizada, para cada ejercicio a excepción del de muecas. Integradores u ordenadores que calculen la penetración actual del agente de prueba al respirador para cada ejercicio se considerarán en cumplimiento con los requisitos del método de penetración en pico promediada.

(g) Factor de ajuste. Es el índice de concentración del agente retador fuera del respirador con respecto al interior de la mascarilla o envoltura del respirador.

3. Aparatos. (a) Instrumentos. Se deberán usar sistemas para la generación de aerosol, dilución y medición, con aceite de maíz o cloruro de sodio como aerosoles de prueba, al hacer la pruebas de ajuste cuantitativo.

(b) Cámara de prueba. La cámara de prueba deberá ser lo suficientemente grande como para permitir que los examinados puedan hacer los ejercicios requeridos con libertad de movimiento y sin alterar la concentración del agente retante o el aparato de medición. La cámara de prueba deberá estar equipada y construida de manera tal que el agente de prueba se pueda aislar eficientemente del aire ambiental, pero que se distribuya uniformemente por toda la cámara de prueba.

(c) Cuando se estén probando respiradores purificadores del aire, se deberá sustituir el elemento de filtro o cartucho por un HEPA provisto por el mismo fabricante.

(d) Se deberá escoger un instrumento de muestreo al que se le pueda adjuntar una grabadora de trazos en cinta para llevar registro de los picos y depresiones de la concentración del agente retador de la prueba siendo hecha con cada inhalación y expiración a factores de ajuste de, al menos, 2,000. Integradores u ordenadores que integren la cantidad de escape del agente de prueba que logre penetrar la respirador para cada ejercicio pueden usarse, siempre que se haga una grabación de los resultados obtenidos.

(e) La combinación de elementos purificadores del aire sustitutos, agente retador y concentración del agente retador en la cámara de prueba será tal que el examinado no se exponga en exceso del límite de exposición establecido para el agente retador en cualquier momento durante el proceso de la prueba.

(f) El acceso para el muestreo del respirador siendo examinado deberá colocarse y construirse de manera que no ocurra escape alrededor del acceso (e.g. donde se prueba el respirador), que se permita flujo libre de aire a la línea de muestreo en todo momento para que no haya interferencia con el ajuste o desempeño del respirador.

(g) La cámara de prueba y el desenvolvimiento de la prueba deberá permitir al examinador observar al examinado dentro de la cámara durante la prueba.

(h) El equipo que genere la atmósfera retadora deberá mantener la concentración del agente retador dentro de la cámara de prueba constante dentro de una variación del 10% durante toda la prueba.

(i) La demora (intervalo de tiempo pasado entre un evento y la grabación del mismo en trazos en cinta o integrador u ordenador) deberá mantenerse al mínimo posible. Deberá haber una

clara asociación entre la ocurrencia del evento dentro de la cámara de prueba y el estarse grabando (registrando) el mismo.

(j) La línea de muestreo para la atmósfera de la cámara de prueba y para el acceso de muestreo del respirador deberán ser del mismo calibre y material. El largo de ambas líneas deberá ser igual.

(k) El flujo eductor de la cámara de prueba deberá pasar por un HEPA antes de su liberación.

(l) Cuando se use aerosol de cloruro de sodio, la humedad relativa dentro de la cámara de prueba no deberá exceder al 50%.

(m) Las limitaciones de instrumento detector deberán tenerse en cuenta se determine el factor de ajuste.

(n) Respiradores de prueba han de mantenerse en condiciones apropiadas de funcionamiento e inspeccionados para detectar deficiencias como lo serían grietas, válvulas y juntas faltando, etc.

4. Requisitos procesales. (a) Cuando se esté efectuando la prueba inicial de presión, negativa o positiva, la línea de muestreo deberá engancharse firmemente para evitar fugas de la presión del aire durante cualquiera de estas pruebas.

(b) Se puede utilizar una prueba de cernimiento abreviada de acetato de isoamila o emanaciones irritantes para poder identificar rápidamente respiradores con ajuste pobre que pasaron las pruebas de presión positiva y/o negativa y así reducir la cantidad de tiempo de pruebas cuantitativas (QNFT). Cuando se haga la prueba de cernimiento con acetato de isoamila, se deberán usar una combinación de cartuchos de alta eficiencia para vapores orgánicos.

(c) Se deberá medir una concentración razonablemente estable de agente retador en la cámara de prueba antes de comenzar la prueba. Para unidades de prueba por pabellón o cascada la determinación de la estabilidad del agente se puede establecer luego de que el examinado haya entrado al ambiente de prueba.

(d) Inmediatamente luego que el examinado entre a la cámara de prueba, la concentración del agente retador deberá medirse para asegurarse de que no exceda al 5 % para mascarilla de 1/2 cara, o 1 % para mascarilla de cara completa.

(e) Se deberá obtener una concentración estable del agente retador previo al comienzo actual de la prueba.

(f) Los tirantes del respirador no deberán estar demasiado apretados para hacer la prueba. El usuario deberá ajustar los tirantes de su respirador sin ayuda del exterior para obtener un ajuste cómodo, típico, para uso corriente.

(g) La prueba deberá terminarse al momento en que cualquier pico de la concentración del agente retador exceda al 5% para respirador con 1/2 mascarilla o 1% para respirador con mascarilla de cara completa. Deberá volverse a ajustar y probar al examinado. Si hay que terminar sin completar dos de los tres ensayos requeridos, deberá considerarse inadecuado el ajuste.

(h) Para completar exitosamente una pruebas cuantitativa (QNFT), se requieren tres pruebas o ensayos de ajuste exitosos. Los resultados de cada uno de estas pruebas de ajuste independientes deberán exceder al factor de ajuste mínimo necesario para la clase de respirador siendo probado (con mascarilla de 1/2 cara o cara completa).

(i) Cálculo de factores de ajuste.

(1) Se deberá calcular el factor de ajuste de la prueba de ajuste cuantitativo calculando el índice entre la concentración promedio en la cámara de prueba y la concentración dentro del respirador.

(2) La concentración promedio de la cámara de prueba es el promedio aritmético de la concentración en la cámara de prueba al comienzo y al final de la prueba.

(3) La concentración del agente retador dentro del respirador deberá determinarse mediante uno de los siguientes:

(i) Concentración pico promediada

(ii) Concentración pico máxima

(iii) Integración mediante cómputo del área bajo el pico individual para cada ejercicio. Esto incluye integración computarizada.

(j) Interpretación de los resultados de las pruebas. El factor de ajuste establecido por las pruebas de ajuste cuantitativo deberá ser el más bajo de los tres valores calculados de las tres pruebas requeridas.

(k) Al examinado no se le permitirá usar un respirador con mascarilla de 1/2 cara a menos que se obtenga un factor de ajuste mínimo que equivalga a 10 veces del nivel de exposición peligrosa.

(l) Se deberán reemplazar los filtros usados para las pruebas de ajuste cuantitativo, como mínimo, semanalmente, o cuando quiera que se observe incremento en la resistencia respiratoria, o cuando el agente de prueba haya alterado la integridad del filtro del respirador usado. Se deberán reemplazar diariamente los cartuchos para vapores orgánicos (cuando se usen) o antes -si hay indicio de rotura causada por un agente de prueba.

[FR Doc. 93-10102 File 4-27-93; 4:12 pm]

BILLING CODE 4510-26-P

