

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
OFICINA DEL SECRETARIO
HATO REY, PUERTO RICO 20

Núm. 414 D
Fecha: 20 de junio de 1988 10:20 A.M.

Aprobado: Norma Burgos
Secretaria de Estado

CERTIFICACION Por: [Firma]
Secretario Auxiliar de Servicios

Yo, César J. Almodóvar Marchany, Secretario del Trabajo y Recursos Humanos, a tenor con lo dispuesto en la Sección 8(b) de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de Puerto Rico, Ley Núm. 16 de 5 de agosto de 1975 (29 LPRA 361 y siguientes), según enmendada, procedo a radicar la versión al español de las siguientes normas:

4 OSH 1910

(1) Exposición Ocupacional a Plomo, Prueba de Ajuste de Respiradores; correcciones

48FR 46 del 8 de marzo de 1983 (9641-9642)

El Reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 16 de junio de 1983 bajo el número 2999

(2) Citas de Autoridad 51FR 129 del 7 de julio de 1986 (24525-24528)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 1ro. de julio de 1987 bajo el número 3476

(3) Requisitos de Archivo de Datos de Pruebas, Inspecciones y Cotejos de Mantenimiento

51FR 188 del 29 de septiembre de 1988 (34552-34561)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 1ro. de julio de 1987 bajo el número 3476

(4) Exposición Ocupacional a Asbesto, Tremolita, Antofilita y Actinolita; Aprobación de Correcciones y Recopilación de Información

52FR 91 del 12 de mayo de 1987

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 25 de agosto de 1988 bajo el número 3647

(5) Facilidades para el Manejo de Grano Norma Final

52FR 251 del 31 de diciembre de 1987 (49592-49631)

El Reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 25 de agosto de 1988 bajo el número 3647

(6) Facilidades para manejo de Granos

53 FR96 del 18 de mayo de 1988 (17695-17696)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 13 de diciembre de 1988 bajo el número 3696

(7) Despliegue o Remoción de Números de Control de Gerencia y Presupuesto Asignados a Recopilaciones de Información Contendida en Reglamentos; Enmiendas Técnicas al CFR

54FR 108 del 7 de junio de 1989

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 8 de marzo de 1990 bajo el número 4166

(8) Exposición Ocupacional a Plomo, Exposición de Motivos

54FR131 del 11 de julio de 1989 (29274-29275)

El Reglamento Original fue radicado en el Departamento de Estado el 8 de marzo de 1990 bajo el número 4166

(9) Plataformas Movibles para Mantenimiento de Edificios 54FR 144 del 28 de julio de 1989 (31456-34147)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 8 de marzo de 1990 bajo el número 4166

(10) Exposición Ocupacional a Plomo; Norma Final-Exposición de Motivos-Tabla I, Párrafo (c) (1)

55FR20 del 30 de enero de 1990 (3146-3167)

El Reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 30 de mayo de 1990 bajo el número 4250

(11) Almacenaje y Manejo de Gases Licuados de Petroleo 58FR52 del 19 de marzo de 1993 (15089)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 14 de diciembre de 1993 bajo el número 5004

(12) Equipo de Protección Personal para la Industria General 59FR66 del 6 de abril de 1994 (16334-16364)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 3 de octubre de 1994 bajo el número 5126

10 OSH 1926

(1) Gases, Vapores, Emanaciones, Polvos y Niebla 51FR 119 del 20 de junio de 1986 (22756-22790)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 22 de septiembre de 1996 bajo el número ³3252

(2) Exposición Ocupacional a Asbesto, Tremolita, Antofilita y Actinolita; Aprobación de Correcciones y Recopilación de Información 52FR 91 del 12 de mayo de 1987

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 14 de abril de 1989 bajo el número 3911

(3) Reglamentación de Seguridad y Salud Ocupacional para Construcción 53FR180 del 18 de septiembre de 1988 (36009)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 14 de abril de 1989 bajo el número 3911

(4) Despliegue Remoción de Números de Control de Gerencia y Presupuesto Asignados a Recopilaciones de Información contenidos en Reglamento; Enmiendas Técnicas al CFR

54FR108 del 7 de junio de 1989 (24333-24334)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 8 de marzo de 1990 bajo el número 4166

(5) Normas de Seguridad y Salud Ocupacional-Excavaciones

54FR209 del 31 de octubre de 1989 (45894-45991)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 28 de febrero de 1990 bajo el número 4140

12 OSH 1915-1918

(1) Requisitos de Archivo de Datos de Pruebas, Inspecciones y Cotejos de Mantenimiento 51FR188 del 29 de septiembre de 1988 (34552-34561)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el ¹⁸~~1ro.~~ de ^{marzo}~~julio~~ de 1987 bajo el número ³⁵3476

(2) Facilidades para Manejo de Granos 52FR251 del 31 de diciembre de 1987 (49592-49631)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 17 de enero de 1988 bajo el número 3682

(3) Facilidades para Manejo de Granos 53FR 96 del 18 de mayo de 1988 (17695-17696)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 13 de diciembre de 1988 bajo el número 3696

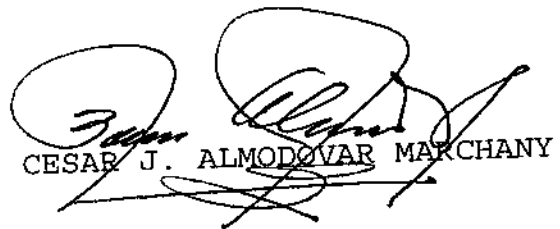
(4) Despliegue o Remoción de Números de Control de Gerencia y Presupuesto Asignados a Recopilaciones de Información Contenidas en Reglamento; Enmiendas Técnicas al CFR 54FR108 del 7 de junio de 1989 (24333-24334)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 8 de marzo de 1990 bajo el número 4166

Exposición Ocupacional a Plomo; Norma Final, Exposición de Motivos (Tabla I) 55FR20 del 30 de enero de 1990 (3146-3167)

El reglamento original fue radicado en el Departamento de Estado el 30 de mayo de 1990 bajo el número 4250

En San Juan, Puerto Rico, a 1ro de diciembre de 1997.


CESAR J. ALMODOVAR MARCHANY

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

[Docket No. S-204]

RIN 1218-AA36

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL - EXCAVACIONES

Agencia - Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo

Acción: Regla Final

Resumen: La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), por este medio enmienda sus Normas de Construcción para Excavaciones, CFR 29 parte 1926, Subparte P.

Las normas existentes regulan el uso de sistemas de apoyo, sistemas de declive y sistemas de escalonado y otros sistemas de protección utilizados para prevenir derrumbes en las excavaciones. Adicionalmente, las normas regulan los medios de entrada y salida de las excavaciones y la exposición de los empleados al tránsito de vehículos, caídas de cargas, atmósfera peligrosas, acumulación de aguas y estructuras inestables dentro y adyacentes a las excavaciones.

La norma revisada incluye criterios de desempeño, donde es posible, en lugar de requisitos específicos; consolida y simplifica muchas de las disposiciones existentes; añade y clarifica definiciones; reformula las normas para eliminar disposiciones duplicadas y lenguaje ambiguo; provee un método consistente para la clasificación de suelos; y provee a los patronos de mayor flexibilidad al proveer protección para sus empleados.

Se emite esta Regla Final después de llevar a cabo la consulta apropiada con el Comité

Consejero sobre Seguridad y Salud en Construcción (ACCSH).

OSHA inició esta acción legislativa para establecer con claridad los requisitos para la protección de los empleados en las excavaciones. El efecto deseado en esta legislación es el de aumentar la seguridad de estos trabajadores.

Fecha efectiva: 2 de enero de 1990

Dirección: En cumplimiento con el U.S.C. 28, 2112(a), la Agencia designa para el recibo de solicitudes de revisión de la norma: "Associate Solicitor for Occupational Safety and Health, Office of the Solicitor, Room. S-4004, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Avenue NW. Washington, D.C. 20210".

Para información adicional contactar a: "Mr. James Foster, Director, Office of Information and Consumer Affairs, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, Room. N-3637, NW., Washington, D.C. 20210, (202) 523-8151".

Información Suplementaria

1. Trasfondo
2. Historia

El Congreso enmendó la Ley de Normas de Horas de Trabajo por Contrato (CWHSA) (40 U.S.C. 327 et seq.) en 1969 al añadir una sección nueva 107 (40 U.S.C. 333) para proveer a los empleados de la industria de la construcción con un lugar de trabajo más seguro y para reducir la frecuencia y severidad de los accidentes de trabajo y las lesiones en el área de la construcción. La enmienda, conocida comúnmente la Ley de Seguridad en la Construcción (CSA) [PUB. L. 91-54; 9 de agosto de 1969], aumentó significativamente la protección del empleado al disponer normas de seguridad y salud para los empleados en los oficios de la

construcción y la industria de la construcción, en los proyectos de construcción federales o en los subsidiados o financiados con fondos federales.

En esta misma línea, el Secretario del Trabajo promulgó Normas de Seguridad y Salud para la Construcción en el CFR 29 parte 1518 (36 FR 7340, 17 de abril de 1971) relativos a la sección 107 de la Ley de las Normas de Seguridad y Horas de Trabajo por contrato. Incluidos en estas reglas estaban las normas existentes para la seguridad en trincheras y excavaciones.

La Ley de Seguridad y Salud Ocupacional, (la Ley), [84 Stat. 1580; 29 U.S.C. 650 et seq.] fue promulgada por el Congreso en 1970 y autorizó al Secretario del Trabajo para que adopte las Normas Federales establecidas bajo otros estatutos, incluyendo la Ley de Seguridad de la Construcción, como normas de seguridad y salud ocupacional. De tal manera que el Secretario del Trabajo adoptó las Normas de Construcción del CFR 29 parte 1518 como Normas Federales establecidas de acuerdo a la sección 6(a) de la Ley (36 FR 10466, 29 de mayo de 1971). La parte 1518 se rediseñó como parte 1926, más adelante, en 1971. [36 FR 25232, 20 de diciembre de 1971] Las normas existentes en la subparte P de la parte 1926, titulada párrafo 1926.650 - Requisitos Generales de Protección: §1926.652 - Requisitos Específicos de Excavaciones; Trincheras y §1926.653 - Definiciones Aplicables a esta subparte, se adoptaron como normas de OSHA como parte de este proceso.

La necesidad de cotejar y revisar los párrafos 1926.650 hasta del 1926.653 ha sido reconocida por OSHA desde los primeros días de la existencia de la Agencia. Como consecuencia, luego de una Notificación de Reglamentación Propuesta (36 FR 19083, 28 de septiembre de 1971) y después de la revisión hecha por el Comité Consultivo sobre Seguridad y Salud en la Construcción (ACCSH) varias enmiendas de naturaleza técnica se hicieron a la

Subparte P (37 FR 3512, 17 de febrero de 1972). Subsiguiente a la adopción de esas enmiendas, OSHA encontró necesario enmendar la norma más aún. Luego de un Aviso de Reglamentación Propuesta (37 FR 3517, 29 de julio de 1972) el §1926.652 fue enmendado para requerir escalas como medios para entrar y salir en trincheras mayores de 4 pies de profundidad (1.2m) - en lugar de 3 pies de profundidad (0.9m) [37 FR 24345, 16 de noviembre de 1972].

En 1976, OSHA, en respuesta a quejas continuas relativas a la adecuacidad de las normas en la subparte P, comprometió al Negociado Nacional de Normas (NBS) a estudiar la compatibilidad de las disposiciones técnicas en las regulaciones con la práctica actual de la construcción. Además, NBS evaluaría el estado de los conocimientos acerca de la ingeniería estructural y la geotécnica para cotejar la experiencia de campo acumulada desde la promulgación de las normas y para recomendar modificaciones potenciales que podrían mejorar la efectividad de las normas.

Los hallazgos y las recomendaciones preliminares de los estudios del NBS se presentaron y discutieron en un taller auspiciado con fondos federales en septiembre del 1978. Se completaron seis informes entonces, como resultado del trabajo de NBS que fueron publicados en 1979 y 1980. Copias de estos informes forman parte de los registros públicos (Exs. 2-1 hasta el 2-6).

Como resultado del desarrollo de estos cambios recomendados, la industria privada propuso y auspició una serie de cinco talleres en la primavera y el verano del 1981 para explicar y comentar las maneras de implantar las recomendaciones del NBS. Un texto sin publicar se utilizó en estos talleres (Ex. 2-7). Las recomendaciones finales para cambios técnicos, incorporando los comentarios de la industria a las normas, se prepararon en mayo de 1983 (Ex.

2-6) por la NBS.

Accidentes relacionados con las excavaciones resultando en lesiones y muertes han continuado ocurriendo en las construcciones a pesar del desarrollo y la promulgación de las normas de construcción de OSHA durante 1971 y 1972. Tomando como base un estudio cuidadoso de los problemas de cumplimiento y el comentario público recibidos desde el 1972, OSHA creyó que la norma prevalenciente necesitaba actualizarse. Por lo tanto, la Agencia desarrolló una revisión propuesta a la norma existente.

Un borrador de los cambios propuestos a la norma fue revisado por ACCSH en octubre de 1982. Las transcripciones de esta reunión forman parte del registro público (Ex. 2-8). Las recomendaciones y comentarios del Comité y la de otras partes interesadas, se analizaron cuidadosamente contexto con la reglamentación propuesta. Muchos de los cambios en la norma propuesta reflejaron las sugerencias y recomendaciones de estos participantes. Los comentarios relevantes de ACCSH se discuten más adelante, en la sección III - "Resumen y Explicación de la Regla Final". Las disertaciones del Comité que no son concluyentes se han considerado pero no discutido en este preámbulo. Varias sugerencias de cambios al bosquejo de la norma fueron hechas por miembros del ACCSH. OSHA fue en pos de un desarrollo más completo de estas sugerencias y, por lo tanto, desarrolló puntos individuales como cuestiones, en el preámbulo de la propuesta.

El 15 de abril de 1987, OSHA emitió un aviso de reglamentación propuesta (NPRM) sobre excavaciones (52 FR 12288). El NRPM estableció un período de seis días que terminaba el 15 de junio de 1987 para que se sometieran comentarios por escrito. Varios comentarores solicitaron una extensión del período para someter los comentarios por escrito. Por lo cual el

16 de junio de 1987 la Agencia extendió el período para someter comentarios escritos hasta el 14 de octubre de 1987.

Para el 5 de agosto de 1987, OSHA consultó a ACCSH por segunda vez con respecto a las cuestiones desarrolladas en el NPRM. Además de hacer recomendaciones respecto a estos asuntos, el ACCSH sugirió cambios a la reglamentación propuesta. La transcripción de esta reunión forma parte del expediente de esta legislación (Ex. 4-119).

Durante el período de comentario extendido, OSHA recibió peticiones para una vista pública informal. El 23 de febrero de 1988, OSHA anunció que efectuaría una vista pública informal el 19 de abril de 1988 y extendió el período para someter testimonio, documentar evidencia y comentarios adicionales hasta el 1 de abril de 1988, (53 FR 5280). La vista se efectuó el 19 de abril de 1988, presidiendo Michael Schoenfeld - Administrative Law Judge. Al final de la vista, el Juez Schoenfeld asignó un período terminando el 20 de mayo de 1988, para someter data adicional y un período terminado el 20 de junio de 1988, para someter alegatos y argumentos.

Por pedido de un participante en la vista pública el Juez Schoenfeld extendió el período de comentario hasta el 24 de junio de 1988, para someter data adicional y hasta del 29 de julio de 1988, para someter opiniones y argumentos adicionales (Ex. 31).

El 15 de diciembre de 1988 el Juez Schoenfeld certificó la transcripción de la vista y de otros documentos relacionados sometidos, cerrando el registro para este procedimiento.

OSHA recibió sobre 150 comentarios en respuesta a su NPRM y aviso de vista. Una amplia gama de patronos, comerciantes, uniones obreras, asociaciones de industriales, gobiernos estatales y otras partes interesadas contribuyeron al desarrollo de este registro. OSHA agradece

los esfuerzos hechos por todas las partes interesadas para ayudar a desarrollar un registro de la reglamentación que puede proveer una base sólida para la promulgación de la Regla Final.

B. Problemas con las Normas Existentes

Los esfuerzos de OSHA por revisar sus normas sobre excavaciones y trincheras primordialmente se iniciaron porque la Agencia confrontaba dificultades haciendo cumplir las normas existentes. Varios de estos problemas son discutidos detalladamente más adelante.

(1) "Requisitos Específicos de Excavaciones"/"Requisitos Específicos para Trincheras"

Uno de los problemas más serios en la norma existente es que debido a que los §1926.651 y §1926.652 son dos secciones separadas, una titulada "Requisitos Específicos de Excavaciones" y la otra "Requisitos Específicos de Trincheras", las disposiciones no establecen claramente si los requisitos para excavaciones deben también cumplirse al cavar trincheras. Fue la intención de OSHA que muchas de las reglas para excavaciones se aplicasen también a las trincheras; ya que una trinchera es un tipo de excavación, pero esa intención no se afirmó claramente.

La Comisión Revisora de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHRC) y dos tribunales de Apelaciones de los Estados Unidos de América, han sancionado la aplicación de los estándares de excavaciones en el §1926.651 a las trincheras [Dobson Brothers Construction Company, 3 BNA OSHC 2035 [R.C. 1976]; Texas Eastern Products Pipeline Co. v. OSHRC, 827 F. 2d. 46 [7th Cir. 1987]; y D. Federico Company, Inc. v. OSHRC y Usery, 558 F 2d. 614 [1st. Cir. 1977] 5 BNA OSHC 1528, respectivamente]. Sin embargo, otros Tribunales de Apelaciones han sostenido, por el contrario, que las disposiciones para excavaciones no se pueden aplicar a las trincheras {Lloyd C. Lockrem, Inc. v. OSHRC, 609 F. 2d,. 940 (9th Cir. 1979) 8 BNA OSHC

1316; Kent Nowlin Construction Co. v. OSHRC, 953 F. 2d. 368 (10th Cir. 1979)}.

Esta Regla Final contesta las interrogantes planteadas por estas decisiones y por el lenguaje ambiguo de las normas existentes al establecer un conjunto de requisitos que son aplicables a todas las excavaciones, incluyendo a las trincheras. Donde hayan requisitos cuya aplicabilidad sea para las trincheras solamente - como el requisito de que las escaleras, o medios equivalentes de salida, se provean cada 25 pies horizontalmente - la Regla Final establece claramente que el requisito aplica solamente para las excavaciones que son trincheras también [ver §1926.651(c)(2)].

(2) Excavaciones (No-Trincheras)

Un segundo problema serio de las normas existentes involucra los requisitos para proveer protección contra los riesgos de derrumbes a los empleados en las excavaciones "no-trincheras". El §1926.651(c) existente actualmente requiere que - "Las paredes y caras de todas las excavaciones en la que los empleados están expuestos a riesgos que derivan del movimiento del suelo debe estar resguardado por un sistema de apuntalado, declive del suelo, o algún otro medio equivalente". El término "riesgo por el movimiento del suelo" no está definido en la norma y, por lo tanto, la norma no especifica cuando un patrono debe tomar medidas para proteger a los empleados de los derrumbes. Además, la norma no especifica que grado de precaución un patrono debe ejercer aún cuando los empleados están expuesto a un "riesgo por el movimiento del suelo". Los requisitos encontrados en los §1926.651(e), (f), (g) y (h) existentes, discuten la protección del empleado, sin embargo, nuevamente, de una manera muy general.

El lenguaje quedó aclarado, en cierto modo, cuando el OSHRC, en un acuerdo con el Secretario del Trabajo, interpretó la norma como requiriendo apuntalado o declive de acuerdo

a la tabla P-1 de la subparte P, cada vez que los empleados se expongan a terreno inestable en una excavación (M. J. Lee Construction Company, 7 BNA OSHC 1140 [R.C. 1979]; Terra Motus Company, Inc., 5 BNA OSHC 1696 [R.C. 1977]; D. Federico Company, Inc., 3 BNA OSHC 1970 [R.C. 1976] ratificado en otros términos 558 F. 2d. 614 [1st. Cir. 1977] 5 BNA OSHC 1528). Sin embargo, este problema revivió cuando dos decisiones de OSHRC resultaron inconsistentes con los casos antes mencionados. En el primer caso, Seaward Construction Company Inc., 5 BNA OSHC 1422 [R.C. 1977], el OSHRC interpretó el §1926.651(c) como que establecía el requisito de apuntalado y declivado solamente si OSHA establecía que el terreno al cual se exponían los empleados estaba moviéndose realmente. En el segundo caso, Pipe-Rite Utilities Ltd., Inc., 10 BNA OSHC [R.C. 1982]], el OSHRC, descansando en Seaward revocó una citación y no abordó los otros casos interpretando el §1926.651(c) existente. Estas decisiones volvieron a crear incertidumbre en cuanto hasta que punto un patrono debe apuntalar, declivar, o de otra manera, proteger sus empleados en una excavación "no-trinchera". OSHA ha mantenido por largo tiempo que los empleados expuestos a derrumbes deben ser protegidos por apuntalado o declive mucho antes de que la cara de la excavación esté en peligro inminente de colapsar.

Otro problema de las normas existentes para excavaciones "no-trincheras" (§1926.651), es que el grado de protección requerido no siempre se determina fácilmente. En cuanto al declive, §1926.651(g) existente provee que "Todo declive deberá ser excavado hasta, al menos, el ángulo de reposo excepto por áreas donde la roca sólida permite pre-participación o barrenado lineal". Para encontrar el ángulo de reposo un patrono debe consultar la Tabla P-1, que aparece al final §1926.652, "Requisitos Específicos para Trincheras". La Tabla P-1 se titula "Angulo

Aproximado de Reposo para Declivar los Lados de las Excavaciones". La dificultad que presenta esta Tabla P-1 es que describe el ángulo de reposos aproximado para varios tipos de suelos en términos que no son los que comúnmente utiliza la industria para clasificar los suelos. Además, los términos no están definidos en la norma. De manera que resulta, algunas veces, muy difícil determinar lo que OSHA considera como el grado apropiada de declive utilizando esta tabla.

OSHA reconoce que existe un problema con el término "ángulo de reposo". El término se usa en la norma de manera inconsistente con su significado en la profesión de la ingeniería civil. En la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), Norma D653-67, Definiciones Estandarizadas de Términos y Símbolos Relacionados con el Suelo y la Mecánica de las Rocas", el término "ángulo de reposo" se define así, "El ángulo entre la horizontal y la inclinación máxima que un suelo asume por medio de procesos naturales. Para suelos secos, granulosos, el efecto de la altura es insignificante; para suelos cohesivos el efecto de la altura es tan alto que el ángulo de reposo es insignificante". Así que hablar en términos de un solo ángulo de reposos es técnicamente impreciso. El "ángulo de reposo" para suelos cohesivos depende de la profundidad de la excavación, mientras que el "ángulo de reposo" para suelos granulosos dependen mayormente de su densidad y de las cambiantes condiciones ambientales a la que está expuesto, como por ejemplo, el proceso de secado.

Esta Regla Final aclara la incertidumbre creada por el lenguaje ambiguo de la norma existente al establecer requisitos para declivar en todas las excavaciones cada vez que se deban tomar medidas de precaución para proteger a los empleados y aclara también el grado de protección que es necesario en cada caso. La Regla Final usa términos que son consistentes con

ambos, la ingeniería civil, y la industria de la construcción.

(3) Necesidad de Clarificación para los Requisitos de las Trincheras

OSHA se dio cuenta, por su experiencia al hacer cumplir el §1926.652, "Requisitos Específicos para Trincheras", de que necesitaba tomar abundantes medidas para aclarar el significado y la intención de estas normas.

Las disposiciones claves de las normas específicas para trincheras son §1926.652(b) [para trincheras en materiales suaves o inestables] y §1926.652(c) [para trincheras en suelo duro o compacto]. La dificultad principal con el §1926.652(b) y (c) existentes es que los términos suelo "suave o inestable" y suelo "duro y compacto" en ocasiones no proveen suficientes guías en cuando a los requisitos aplicables para cavar trincheras. El OSHRC la sostenido que cualquier trinchera que requiera un declive menos empinado de los 63 grados de la horizontal bajo la Tabla P-1 deberá considerarse como ubicado en suelo suave o inestable, dentro del significado de el §1926.652(b). El OSHRC reglamentó: "Debido a que §1926.652(c) requiere un declive no mayor que 1/2 a 1 para suelo duro o compacto, es evidente que estos materiales, enumerados en la Tabla P-1, como teniendo un ángulo menos empinado de reposo, deberán considerarse suelo suave o inestable y por tanto están reglamentados por 1926.652(b). (Connecticut Natural Gas Corporation, 6 BNA OSHC 1796, [R.C. 1987]).

Aunque la reglamentación de OSHRC armonizaba con las reglas existentes, OSHA prefiere que los patronos sepan cuales son los requisitos a los que ellos están sujetos antes de determinar hasta que punto debían declivar, en lugar de determinar primero el declive y luego la regla con la que debían cumplir. No es difícil hacer esta determinación, en algunas ocasiones, bajo la norma actual. Por ejemplo, para suelos granulosos, un patrono confrontará dificultad

alguna al determinar que un declive de 1/2 a 1 (aproximadamente 63 grados de la horizontal) es inadecuado y que el §1926.652(b) aplica a las trincheras en ese terreno. De hecho, el OSHRC ha determinado que es una presunción refutable el que los suelos arenosos, a menos que estén pavimentados, son suaves e inestables de acuerdo al significado de §1926.652(b). [Duane Meyer d/b/a D.T. Construction Company, 7 BNA OSHC 1560 (R.C. 1979)]. Sin embargo, hay situaciones en las que bajo la norma existente no se determina con facilidad cuál es el ángulo de inclinación que aplica. Por ejemplo, si se excava una trinchera en un suelo cohesivo que ha sido previamente movido, la norma existente ofrece poca información en cuanto a que disposición aplica o que constituye un ángulo adecuado para declivar de acuerdo a la Tabla P-1, ya que los requisitos para declivar del 1926.652 están contenidos en la Tabla P-1, las limitaciones de esa tabla (ya discutidas anteriormente bajo excavaciones no-trincheras, también presentan problemas con las normas existentes que reglamentan trincheras. Además de utilizar equívocamente el término "ángulo de reposo", la tabla clasifica los suelos de manera que es difícil relacionarlos con las descripciones de los suelos usados en 1926.652(b) y (c) y los términos no son los mismos a los utilizados generalmente en la industria de la construcción.

La Regla Final corrige este problema de dos maneras. Primero, provee a los patronos de un sistema de clasificación de suelos en el Apéndice A, que describe las variables en la composición de los suelos que puede encontrar un patrono, y en segundo lugar, establece los requisitos para declivar y apuntalar de acuerdo a los tipos de suelos, tal como se determinó con respecto al sistema de clasificación de suelos. Es la opinión de OSHA de que el sistema de clasificación de suelos del Apéndice A simplificará mucho para los patronos el poder determinar si sus declives cumplen con los requisitos de OSHA.

El párrafo 1926.652(c) ha causado problemas de cumplimiento en otro aspecto importante. La norma requiere una inclinación o declive de, al menos, 1/2 a 1 (horizontal a vertical), pero solamente requiere que la inclinación comience a los 5 pies (1.52m) del fondo de la trinchera. Se ha interpretado esta norma como que permite que la inclinación comience a los 5 pies (1.52m) del fondo de la trinchera. Se ha interpretado esta norma como que permite que una trinchera excavada en suelo duro o compacto sea vertical los primeros 5 pies (1.52m) desde el fondo e inclinada (con declive) no más de 63 grados de la horizontal comenzando en el nivel de 5 pies (1.52m), [Horwitz Brothers, Inc., 3 BNA OSHC 1131 (R.C. 1975)]. OSHA cree que esta interpretación es inadecuada por que, en la mayor parte de los casos, es peligroso permitir que los empleados trabajen en una trinchera excavada en suelos en los cuales los lados están verticales por los primeros 5 pies (1.52m) del fondo e inclinadas luego al comenzar el nivel de los 5 pies. Esto es particularmente cierto en una trinchera relativamente profunda en la que el peso de los suelos adherentes afectan adversamente a la estabilidad de los lados de la trinchera. OSHA siempre ha interpretado y hecho cumplir esta disposición de requerir apuntalamiento o un escudo protector en la porción vertical, sin declive de la trinchera.

La norma propuesta dispuso que las trincheras y las excavaciones llevaran declive o inclinación desde el fondo en lugar de esperar hasta el nivel de 5 pies (1.52m), a menos que una persona calificada o un ingeniero calificado diseñe una configuración alterna. Configuraciones aceptables para las excavaciones inclinadas se ilustraron en la figura B-1 del Apéndice B de la propuesta.

OSHA todavía cree que los principios bien fundados de ingeniería dictan que una porción vertical de 5 pies, en la mayor parte de los casos deberá, estar apuntalada. La Agencia

señala que el Negociado Nacional de Normas describe una situación similar en la figura A-2 (Ex. 2-3), pero recomienda solamente un máximo de 3 pies en la porción vertical y un declive de no más del horizontal: 1 vertical (45°). Además, la figura A-7 presenta otra situación similar donde la profundidad de la porción vertical es de 4 pies de profundidad aproximadamente, apuntalado, y la pendiente es de 1 horizontal: 1 vertical (45°). OSHA solicitó comentarios acerca de la idoneidad, los costos y beneficios de las configuraciones antes discutidas con especial énfasis en la interpretación de OSHA.

La Regla Final trata esta situación permitiendo a los patronos usar configuraciones de trincheras con una porción vertical en el fondo de la trinchera en armonía con las limitaciones que se han utilizado exitosamente en el Estado de California, o con la aprobación de un ingeniero profesional certificado.

(4) Cajas de Escudos y Trincheras

Los requisitos para las cajas y escudos de trincheras se encuentran en el §1926.652(k) existente. Los requisitos no están claros en cuanto a lo que se intenta para el diseño de escudos. Por ejemplo, la norma dispone que estos artefactos "serán diseñados, contruidos y mantenidos de una manera que provea protección igual o mayor que estacado o el apuntalado requerido para trinchera. Además, la norma define el escudo de trinchera como "Un sistema de apuntalado (énfasis añadido), compuesto de placas de acero y riostras***que ofrece apoyo a las paredes de la trinchera***. Los escudos se puede construir en acero, pero no necesariamente, y pueden proveer apoyo al lado de la trinchera. Sin embargo, los escudos se utilizan mayormente de manera donde no aguantan los lados de la trinchera pero si para actuar como barreras protectoras si ocurriese un derrumbe. Debido a la naturaleza limitante de la definición existente y como el

diseño de estacado y apuntalado está ligado a los requisitos de apuntalado y estacado para maderas expuestos en la Tabla P-2 "Apuntalado para Trincheras-Requisitos Mínimos", algunos observadores han percibido una falta de flexibilidad por parte de OSHA respecto al diseño de los escudos de trincheras.

Otro problema de los requisitos existentes para escudos de trincheras es la falta de cubierta que aborde situaciones peligrosas que surgen como consecuencia del uso de escudos. Los escudos se usan de manera diferente a los apuntalados y pueden surgir situaciones con el uso de escudos que no surgen con el uso de apuntalado. Por ejemplo, los escudos se mueven de posición resbalándolos a lo largo del fondo de la trinchera o bajándoles su posición. Los empleados que se encuentren en el área de un escudo que se esta acomodando su posición por otro medio que no sea movimiento horizontal están sujetos a sufrir lesiones si el escudo inesperadamente se mueve de manera desprevenida-un-riesgo que no ocurre generalmente cuando se usa apuntalado de madera.

Los requisitos para cajas de trincheras y escudos en el §1926.652(k) existentes se cambiaron en la propuesta para permitir mayor flexibilidad a los patronos en el diseño de escudos de trincheras. La Regla Final también aclara la manera en la que un patrono debe asegurar de que los escudos proveen la protección equivalente al declive o apuntalado por la norma. Le permite al patrono usar una caja de trinchera o escudo que está diseñado o aprobado por un ingeniero profesional registrado o que está basado sobre data tabulada preparada o aprobada por un ingeniero profesional registrado.

Para los escudos y cajas de trincheras fabricadas, en lugar de preparadas en el lugar de trabajo, la norma revisada requiere que los patronos cumplan con todas al advertencias y

recomendaciones del fabricante que puedan afectar la seguridad de los empleados. Debido a la responsabilidad del fabricante, los fabricantes típicamente incluyen materiales educativos que establecen el método o métodos recomendables para la instalación y el uso de una manera segura de su producto. El patrono está notificado de las precauciones expuestas en estos materiales y es responsable de implantarlas. Además, se añadieron requisitos dirigidos a situaciones arriesgadas que derivan del uso de escudos que no encontraban en la norma existente. OSHA opina que estos requisitos asegurarán que los sistemas de escudos protejan adecuadamente a los empleados.

II. Naturaleza de Accidentes en la Excavaciones

Accidentes y Lesiones

Estudios demuestran que el trabajo en excavaciones es uno de los trabajos más arriesgados en la industria de la construcción [Ex. 2-9 y Ex. 2-10]. Los accidentes en las excavaciones ocurren con mayor frecuencia que los ocurren en la construcción en general. El tipo principal de accidentes relacionado con las excavaciones es el derrumbe. El número actual de accidentes por derrumbes no es grande cuando se compara con el número total de accidentes que ocurren en toda la construcción. Sin embargo, los que ocurren tienden a ser de naturaleza seria. Los accidentes de derrumbes presentan una probabilidad mucho mayor de mortandad para los empleados envueltos que cualquier otro accidente relacionado con la construcción.

El alcance real de lesiones y muertes por accidentes en excavaciones no se puede determinar fácilmente de la data de accidentes disponible como la que es mantenida por el Negociado de Estadística Laborales (BLS). Esto es así por que una gran cantidad de accidentes de derrumbes son clasificados bajo un encabezamiento general de accidentes que no especifica

si había un derrumbe envuelto en dicho accidente. Por ejemplo, los derrumbes mayormente se anotan bajo "tipo-accidente" en las categorías de "atrapado en, bajo o entre" o "asfixiado", que cubren muchos accidentes que no están relacionados con excavaciones, tal como lo que ocurre cuando un empleado queda atrapado en medio de los movimientos de una máquina. No hay manera aparente de separar los accidentes que son derrumbes de los demás. Además, no se informan al BLS muchos de los derrumbes que ocurren. OSHA recibió testimonio en vista pública reafirmando que muchas de las exenciones, para los pequeños patronos, de los requisitos del BLS para informar y mantener registros, contribuyen significativamente a que haya subestimación de casos reportados de lesiones y mortandad en excavaciones [Tr. 4/19/88 pp. 62-69].

Sin embargo, se han hecho estimados del número de lesiones y muertes que ocurren en las excavaciones. En un estudio del 1975, basado sobre un estudio de artículos de periódicos previo y otro datos disponible de los expedientes de OSHA, se estimó que más de 100 personal murieron a consecuencia de derrumbes en excavaciones cada año [Ex. 2-11]. En un informe reciente preparado por NIOSH, basado sobre los datos de las inspecciones de OSHA, se estimó que cada año, al menos, 73 personas mueren en los derrumbes y al menos 97 personas mueren como resultado de todos los accidentes relacionados con excavaciones [Exs. 2-24, 2-30, 2-31 y 2-32]. Usando la misma data de las inspecciones, OSHA ha determinado un índice de mortandad debida a "lesiones en trabajo relacionado con excavaciones" de .318 por cada 1,000 empleados a tiempo completo para todos los SICs comprendidos y de .508 por cada 1,00 trabajadores a tiempo completo para SIC 1623. Estos índices son al menos similares a, si no mayores que, el índice de mortandad de .248 por cada 1,000 empleados a tiempo completo

debido a todo tipo de lesiones en el trabajo que ocurren en la construcción, en el SIC en general. El índice e mortandad para el trabajo de trincheras se estimó hasta un 112% mayor que el índice en la construcción en general.

Estimado de lesiones no fatales para trabajo en trincheras y excavaciones también se han hecho. California ha informado que la proporción entre lesiones no-fatales con tiempo perdido y los fatales para todo tipo de accidentes para trabajos en desagües, conductos y en trincheras era de 50 al 1. O sea que una muerte ocurría por cada 50 lesiones no-fatales con tiempo perdido. Contrastando, el índice para toda la construcción por contrato era de 174 al 1 (Ex. 2-9).

En otro informe específicamente relacionado con los derrumbes, California informó que la proporción entre lesiones con tiempo perdido a mortandad por accidentes por derrumbes era de 17 a 1. En contraste, las lesiones con tiempo perdido para todo tipo de accidentes en todas las industrias de California era de 250 a 1 (Ex. 2-10).

Como medida de la seriedad de los accidentes por derrumbes, Thompson y Tannenbaum expusieron que la proporción entre lesiones y muertes debido a derrumbes se había informado tal alta como de 10 a 1 y 14 a 1 (Ex. 2-11).

OSHA ha determinado que los datos disponibles de accidentes y derrumbes claramente establece que hay un riesgo significativo para los empleados que trabajan en, y cerca de, las excavaciones. Un alto índice de lesiones ha continuado ocurriendo en las excavaciones a través de los años desde que la Subparte P fue adoptada por OSHA. OSHA cree que esta revisión de la Subparte P ayudará a reducir la cifra de accidentes asociado al trabajo en excavaciones.

III. Resumen y Explicación de la Regla Final

Para solicitar el deseado comentario público, OSHA identificó quince cuestiones en el preámbulo de la propuesta sobre la que la Agencia necesitaba información adicional. Estas cuestiones, los comentarios recibidos en cuanto a estas cuestiones y la determinación de OSHA sobre la manera apropiada de abordar estas cuestiones se discuten a continuación.

La Cuestión 1 - presentada en el preámbulo de la regla propuesta [52 FR 12293], solicitaba opinión del público acerca de la sugerencia de que OSHA incluya una "práctica estandarizada" en su revisión de la Subparte P en adicción a las incluidas en los apéndices. Estos datos, en forma de gráficas y tablas, se usaría para proteger a los empleados contra los derrumbes y sería de capaz de ser entendida y usada por el trabajador jornalero. Como alternativa, el patrono haría que un ingeniero calificado diseñase el sistema de protección. Estos datos (prácticas estandarizada) incluiría gráficas y tablas genéricas para apuntalado hidráulico metálico, apuntalado en madera, escudos de trincheras, protección para poner en las bases de la excavación y sistemas de declives y escalonado.

OSHA recibió 13 comentarios acerca de esta cuestión. Varios comentadores apoyaron la incorporación de una práctica estandarizada" y sugirieron que OSHA adoptase las normas CAL-OSHA Título 8 como las "prácticas estandarizadas" Nacionales (Exs. 4-28, 4-35, 4-37, 4-82, 4-102, 4-106, 4-109 y 4-115). Otro comentador (Ex. 4-96) favoreció que OSHA proveyase este tipo de data como una alternativa al uso de un ingeniero, pero no hizo sugerencias en cuanto a la fuente específica que usaría OSHA para estos datos.

Por otra parte, varios comentadores no estaban de acuerdo con incorporar una "práctica estandarizada". El Departamento de Negocios de Construcción y Edificios (BCTD) de la AFL-CIO) (Ex. 4-17), en particular, señaló que el enfoque era factible pero no recomendable debido

a la dificultad que presenta para hacer revisiones y el problema que conllevaría añadirle la flexibilidad necesaria. La "Union Electric Company" (Ex. 4-35) comentó que: "No vemos la necesidad de que se añadan más gráficas y/o tablas de las que ya están incluidas". Además, la "National Utility Contractors of America" (NUCA) (Ex. 3-91) alegó que sería inadecuado para OSHA auspiciar cualquier conjunto particular de gráficas y tablas y que este enfoque no sería factible por que las prácticas de trabajo variaban por región. NUCA también expresó su apoyo a la flexibilidad del aspecto orientado hacia el desempeño en el trabajo de la propuesta.

La "Washington Metropolitan Area Construction Safety Association" (WMACSA) (Ex. 4-101) comentó que "Las prácticas estandarizadas aparentan haber sido provistas por las alternativas ofrecidas por OSHA". WMACSA también señaló la dificultad de la revisión y la de decidir, regionalmente, que era lo apropiado.

Finalmente "Love Star Gas Company" (Ex. 4-105), comentó que las gráficas y tablas necesitaban incorporar flexibilidad y permitir la opción del diseño individual para satisfacer circunstancias únicas.

OSHA señala que muchas de las respuestas a esta cuestión incluyeron comentarios a otras secciones de la propuesta. Se abordarán estos comentarios en otras partes del preámbulo según sea apropiado.

Basándose sobre la discusión anterior, OSHA ha determinado que una "práctica estandarizada", en contexto con la Cuestión 1, no sería apropiada por que limitaría la flexibilidad y no se tomarían en cuenta las prácticas de trabajo regionales. La Agencia cree que el formato corriente, tal como fue revisado, provee el grado necesario de flexibilidad; provee un mecanismo para el reconocimiento y uso de prácticas regionales de apuntalado y declive; y permite la rápida

introducción y uso de productos y tecnologías nuevas, a la misma vez que se asegura de que se provea la adecuada protección del empleado.

OSHA cree que la adopción de las normas OSHA-CAL como "práctica estandarizada" Nacional, como sugieren algunos comentadores, no sería apropiado; ya que esas normas se desarrollaron regionalmente para intereses locales y no se reconocen nacionalmente como adecuadas para todas las regiones. Sin embargo, OSHA señala que la flexibilidad de la regla final permite a los contratistas de California utilizar cualquier norma aprobada por ingeniero profesional registrado, mientras que los contratistas en otros estados pueden elegir, utilizar otras normas que sean igualmente efectivas y que reflejen las necesarias diferencias regionales en suelos, climas y prácticas de trabajo.

Por lo tanto, con respecto a este asunto la Agencia no hace cambios y promulga la norma tal como fue propuesta.

Sobre la Cuestión 2 - del NPRM [52 FR 12294], OSHA solicitó comentarios en cuanto a que si se debe limitar la responsabilidad del diseño a un "ingeniero calificado" que fue definido en la propuesta como "Una persona que ha logrado (por medio de la educación y la experiencia en ingeniería) un conocimiento especial en matemáticas, ciencias físicas e ingeniería y de los principios y métodos del diseño y el análisis de ingeniería, y por lo cual está calificado para practicar la ingeniería, i.e.; aplicar los principios y métodos del análisis de ingeniería y el diseño para resolver programas específicos". La propuesta permitió el diseño, tanto por "una persona calificado, como por un ingeniero calificado". La Agencia también solicitó información, opinión y comentario sobre costos; la racionalidad de requerir o no requerir un "ingeniero calificado"; situaciones que podrían requerir un "ingeniero calificado"; la definición propuesta; criterios para

evaluar experiencia; impacto en pequeños negocios; la racionalidad de requerir o no requerir un "ingeniero profesional registrado" y cualquier evidencia que sostenga o no sostenga que requerir un "ingeniero calificado" disminuya el riesgo de lesiones y muertes.

OSHA recibió 30 comentarios sobre este asunto, incluyendo la opinión del ACCSH (Tr. 8/5/87 pp. 456-470). Algunos comentarios apoyaron la idea de que una "persona calificada" podría desenvolverse adecuadamente en trabajo de diseño. Varios comentarios, como el "H.J. Schneider Construction, Inc." (Ex. 4-3), expresaron su apoyo por "persona calificada" pero no explicaron sus razones. Otros comentadores, como la "Under Ground Construction Co." y la "Associated Builders and Contractors, Inc." (ABC) (Ex. 4-57 y 4-78) argumentaron que permitir únicamente a un "ingeniero calificado" hacer el trabajo de diseño privaría a los contratistas de utilizar a supervisores capaces de hacer ese trabajo. Sin embargo, ABC también manifestó que un ingeniero calificado sería apropiado en casos complejos como las excavaciones bajo fundaciones y trincheras con profundidades que excedan los 15 pies.

Varios comentadores adicionales, tal como W.M. Lyles Co., Kawaeh Construction Co., ARB, Inc. y Herman Weissker, Inc. (Exs. 4-5, 4-82, 4-13, 4-102 y 4-109), objetaron la sugerencia de limitar la responsabilidad del diseño a un ingeniero calificado debido a severas implicaciones para el costo; sin embargo, no suplieron datos específicos del costo ni apoyo racional. Estos comentadores también objetaron la sugerencia de usar un ingeniero profesional registrado, afirmando que ellos encontraban que la experiencia y el adiestramiento eran más importantes que el registrarse como ingenieros. Pero los comentadores no indicaron cuanta experiencia o adiestramiento calificaría a una persona para hacer este tipo de trabajo. Además, estos comentadores aparentemente malinterpretaron la propuesta como que requería que se

involucrarse un ingeniero en cada excavación por que señalaron que sus empresas no emplean ingeniero para que se involucren en cada excavación.

Tres comentadores (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) señalaban que el Estado de California tienen leyes que requieren que tal diseño se haga por ingenieros pero objetaron a que esto se convierta en norma nacional. Los comentadores alegaron que ellos no sabían de ninguna evidencia de que al requerir un "ingeniero calificado" para hacer el trabajo de diseño se disminuyese el riesgo de lesión o muerte. Ellos alegaron también que la definición propuesta de "persona calificada" contenía criterios adecuados para la evaluación de las calificaciones de un individuo.

La "Union Electric Company" (Ex. 4-35) objetó que se limitase la responsabilidad del trabajo de diseños a ingenieros, destacando que sus diseños se desarrollaban comúnmente sobre la marcha, adaptadas a las condiciones de la localización, dentro de parámetros aceptados. La Compañía también señaló que la adecuación de sus diseños se verificaba por ingenieros de la compañía.

La "Carolina Branch" de la "Associated General Contractors" (CBAGC) (Ex. 5-54) objetó que se limitase la responsabilidad del diseño a los ingenieros en "situación rutinarias". Sin embargo, señalaron que para situaciones complicadas si que debería designarse a un "ingeniero calificado", tanto para excavaciones bajo los fundamentos como para trincheras con profundidades que excedan los 15 pies.

La CBAGC también afirmó que no tienen evidencia de que un ingeniero calificado podría mejorar el grado de seguridad.

La "Laclede Gas Company" (Ex. 4-88) comentó que era innecesario limitar la

responsabilidad del diseño a ingenieros calificados, tomando en consideración la definición propuesta de "persona calificada" y señaló que la experiencia de campo era tan importante como el adiestramiento formal.

La "Public Service Electric and Gas Co." (Ex. 4-89) comentó que los supervisores de la compañía, adiestrados en el uso apropiado de las normas existentes y conscientes de las condiciones del campo, son sus medios principales de controlar la seguridad en el trabajo. El comentador reconoció la necesidad de que un "ingeniero calificado" hiciera la planificación y el diseño básico de proyectos grandes, como la construcción de edificios, túneles y la instalación de infraestructuras principales y apuntó que esto constituye una práctica común en la construcción. El comentador también señaló que no contaban con evidencia que apoyase el hecho de que se pudiese reducir la incidencia de lesiones y muertes con la presencia de un "ingeniero calificado" en el lugar de la excavación.

La "Lone Star Gas Company" (Ex. 4-104) afirmó que limitar la responsabilidad del diseño a "ingenieros calificados" excluiría individuos que están plenamente calificados para ejecutar los deberes requeridos, pero que no poseen el grado de ingenieros. "Lone Star" también señaló que el riesgo de lesiones en una excavación diseñada por un ingeniero o persona no calificada sería alto y que el diseño de excavaciones de alto riesgo, i.e., excavaciones bajo los fundamentos de edificios, debería ser realizado por un "ingeniero calificado". "Lone Star" también enfatizó que la experiencia, el adiestramiento, número de años de aprendizaje y el tipo de suelo en el que estos individuos adquirieron su experiencia deberían considerarse como "criterios objetivos" para determinar calificación. "Lone Star" comentó que el costo sobrepasaría los \$30,000 para cada proyecto, por que cada proyecto requeriría un ingeniero en

el lugar en todo momento. "Lone Star" también comentó que no sabía de evidencia alguna que apoyase la conclusión de que el requerir un "ingeniero calificado" disminuyese el riesgo de que ocurran lesiones y muertes.

"Underground Contractors, Inc." (Ex. 4-115), objetó a limitar la responsabilidad del diseño a "ingenieros calificados", citando una carga financiera. Ellos estimaron entre \$60-\$100 dólares por hora el costo de un ingeniero. El comentador objetó el uso de un "ingeniero profesional registrado" por la misma razón. "Underground Contractors Inc." también sugirió a OSHA considerar la experiencia o entrenamiento específico en seguridad como prueba de calificación para diseñar sistemas protectores. Como ejemplo, el comentador sugirió como un requisito de calificación 10-20 años de experiencia y señaló que los individuos que se sienten directamente responsables de los empleados en el campo pueden, de hecho, estar más aptos para este deber y estar más conscientes de la seguridad que un "ingeniero con tarjeta" de afuera.

Otro comentador, "Schield Construction Co. Inc." (Ex. 4-56), aunque no abordando directamente la Cuestión 2, comentó que un ingeniero profesional registrado no siempre estaría más calificado que un contratista que tiene ya la experiencia con sistemas de protección de trincheras.

La Agencia señala que muchos de los comentadores opuestos al requisito de limitar la responsabilidad del diseño a un "ingeniero calificado" malinterpretaron el requisito propuesto y concluyeron, como ponen en evidencia muchos comentarios ya citados, que tal requisito requeriría que un ingeniero estuviese en el proyecto en cada excavación y que supervisores experimentados ya no podrían determinar la selección de los sistemas de protección. Esta no era la intención de OSHA y como se discute más adelante en el preámbulo, la Regla Final

aclarará este punto.

La mayoría de los comentadores de esta cuestión, al igual que la ACCSH, apoyaron limitar la responsabilidad del diseño a un "ingeniero". Sin embargo, muchos de estos comentadores, junto con la ACCSH, recomendaron que el "ingeniero calificado" propuesto se cambiase por "ingeniero profesional registrado". Para solicitar opiniones del público acerca del uso de un ingeniero profesional registrado, nuevamente, la Agencia expresó este tema en su Aviso de Vista Pública Informal [53 FR 5280].

Muchos de estos comentadores señalaron el inconveniente de favorecer que se permita el diseño por una persona calificada", aduciendo la dificultad de poder determinar quién, de hecho, está calificado (Ex. 4-17, 4-27, 4-28, 4-37, 4-75, 4-91, 4-101, y 4-114). En particular, "Granite Construction Company" (Ex. 4-28) afirmó que "Aunque puede que haya personas calificadas" que por su experiencia y/o educación puedan desempeñar la función del diseño, sentimos que la mayoría de las personas que pueden encajar con la amplia definición de "persona calificada" carecen de las calificaciones necesarias para diseñar los sistemas protectores en las excavaciones, en ausencia de prácticas estandarizadas". Granite no apoyó el requisito de un ingeniero profesional registrado y señaló que el costo de emplear a un "ingeniero calificado" no debería de recaer desproporcionadamente en la pequeña empresa porque se le pasaría este costo al cliente.

"Griswald Machine and Engineering, Inc." (GME) (Ex. 4-27) señaló que "una persona calificada es un nivel de peritaje muy subjetivo" y recomienda que OSHA requiera que solamente a un ingeniero calificado, o una persona que trabaje bajo su supervisión, se le permita hacer trabajo de diseño.

La "Washington Metropolitan Area Construction Safety Association" (WMACSA) (Ex. 4-101), señaló que excluir "persona calificada" de la norma***aparentaría ser en el mejor interés de la industria. No hay manera de decidir si una persona está de hecho calificada. Cualquiera puede decir que él o ella está calificado(a) debido a experiencia extensa, conocimientos y adiestramiento. La falta de un método que apoye o desmienta esto podría ser muy cara para cualquier patrono". WMACSA también señaló que bajo la propuesta, si una compañía no pudiese costear el emplear un ingeniero, habrían muchas otras alternativas disponibles para proveer protección que no requerirían los servicios de un ingeniero. WMACSA comentó que sería muy difícil probar que requerir un "ingeniero calificado" disminuiría las lesiones y muertes. WMACSA también recomendó que un "ingeniero calificado" sea un ingeniero profesional registrado en el estado donde ella o él trabaja, por que el ingeniero registrado trabaja con una licencia que se le puede retirar de existir causal. El comentador también señaló la dificultad que OSHA tendría al promulgar un conjunto de normas para individuos diseñando sistemas protectores, y para evaluar y certificar candidatos, y añade que ello no sería práctico. Finalmente, el comentador también señaló que con todas las alternativas disponibles, el uso de un ingeniero en rara ocasión-si alguna-debía ser requerido.

"Speed Shore Corporation" (Ex. 4-114) planteó que permitir a "una persona calificada" diseñar un complicado, detallado sistema protector proveería un "chivo expiatorio", explicando que términos como "conocimiento amplios, adiestramiento y experiencia" son muy generales para usarlos al calificar individuos adecuadamente. "Speed Shore" recomendó vehementemente que los sistemas protectores que no utilizan las otras alternativas más específicas debían ser diseñados por un ingeniero calificado que trabaje dentro de un registro y un código ético

aplicable a su campo.

El Departamento de Negocios de Construcción y Edificios (BCTD) de la AFL-CIO (Ex. 4-17) recomendó eliminar "persona calificada" de la norma por que, según lo ven ellos, no hay manera de determinar si una persona está, de hecho, calificada. Ellos también apoyaron el uso de un ingeniero profesional registrado, resaltando que el registro es una prerrogativa del estado y que los ingenieros están registrados para proteger al público por las mismas razones y de la misma manera, que los médicos y los abogados. BCTD argumentó que sería difícil encontrar evidencia a "prima face" que apoye la conclusión de que requerir un ingeniero disminuiría el riesgo de lesiones y señaló que sería tan difícil como probar el que un abogado practicando colegiado, disminuyese el riesgo al cliente. El comentador también señaló la dificultad de incorporar criterios a la norma que definan quién estaría capacitado para diseñar sistemas protectores y como ejemplo, sugirió que OSHA considerara la dificultad de incorporar la educación de un cirujano a una norma de salud. BCTD también señala que las alternativas disponibles en la norma invalidarían la necesidad de emplear ingenieros en la mayoría de los casos.

Rader, Addison y Story (Ex. 4-1) apoyaron el uso de un "ingeniero calificado" pero señalaron la controversia potencial en cuanto a quién es un ingeniero calificado. Los comentadores sugirieron que un ingeniero calificado debería ser un ingeniero profesional registrado, por motivos legales. El comentador señaló que los ingenieros licenciados tienen seguros que son denegados si todas las leyes aplicables, ordenanzas, reglas y reglamentos de cualquier gobierno federal, estatal o local no son cumplidos. Además el comentador señaló que excavaciones diseñadas inadecuadamente solamente pueden enmendarse mediante diseño

apropiado y construcción precisa. El comentador también señaló que resolver los problemas de diseño al principio (antes de empezar a excavar) disminuye los costos.

"Pacific Gas Transmission Co." (PGT) (Ex. 4-37) apoyó el requisito de diseño por un ingeniero calificado. El comentador señaló que: "A la vez que respetamos la importancia de personal calificado en el desarrollo del área de protección en las trincheras, sentimos que hoy día debemos de ampararnos en el adiestramiento y los instrumentos del ingeniero calificado para ofrecer este servicio. Tanto el ingeniero calificado como la persona calificada tienen los mismos instrumentos físicos para hacer sus trabajos: tipo de suelo, plasticidad, contenido de agua, peso, compactación, etc. La diferencia está en cómo se usan estos instrumentos. Por medio de su entrenamiento el ingeniero es capaz de aplicar técnicas algunas veces complejas para diseñar un sistema protector para trincheras. La persona calificada obtiene su entrenamiento en ingeniería por medio del tanteo (trial and error). El preámbulo de la PRM indica que este tanteo está costando tiempo y vidas".

Aunque el comentador no recomendó directamente el uso de un ingeniero profesional registrado, varios comentarios indicaron que la PGT de hecho apoyó este concepto. Por ejemplo:

Primero que nada, si el ingeniero calificado también es un ingeniero registrado, es legalmente demandable por su trabajo. Si continua proveyendo diseños defectuosos no se le permitirá seguir ejerciendo. Y el preámbulo de esta PRM indica que la mayor parte de los accidentes en excavaciones resultan del uso de diseños o selección de sistemas, preparado o implantados por personal no calificado.

PGT cree que esta responsabilidad se le debe otorgar a ingenieros calificados. Se debe

señalar que esta responsabilidad ya se encuentra delegada a ingenieros calificados en algunos estados (e.g., California) y que para la mayoría de las condiciones extraordinarias sería prudente que el patrono emplease un consultor o usase sus propios ingenieros para proteger sus empleados, tanto como para evitar daños a propiedades adyacentes.

En algunos estados solamente los ingenieros registrados pueden llamarse así mismos "ingenieros". El proceso de registrarse es el único programa que cubre toda la nación, que atestigua la capacitación, por medio de la educación y la experiencia, de una persona para hacer el trabajo requerido. Como dijimos previamente, el ingeniero registrado es legalmente demandable por su trabajo y en algunos estados personalmente demandable.

PGT también señaló que se podría requerir a un ingeniero solamente si las condiciones del lugar requiriesen de un peritaje específico en evaluación o si el patrono creyese que por medio del diseño especial se pudiese obtener un ahorro en el costo del proyecto. PGT también comentó que en ningún caso este requisito afectaría adversamente a la pequeña empresa y que sin este requisito accidentes costosos y fatales continuarían ocurriendo.

La "National Utility Contractors Association" (NUCA) (Ex. 4-91) endosó el uso de ingeniero profesional registrado. NUCA señaló la dificultad de probar o no las calificaciones de una persona calificada. NUCA también señaló las consecuencias de responsabilidad del uso de una persona calificada. Estimados facilitados por el comentador indican que el diseño total de un sistema protector costaría unos \$3,000, pero no provee detalles específicos en cuanto al tipo de sistema o tamaño del proyecto que este costo representa. Además, el comentador señaló que los pequeños contratistas no participaban en subastas para las cuales son necesarios niveles de peritaje de esta envergadura.

La "Los Angeles Section of the American Society of Civil Engineers" (LAASCE) (Ex. 4-75) apoyó el uso de ingenieros profesionales registrados. El comentador señaló que bajo el Plan Estatal de California, un sistema de apuntalado alterno (i.e., uno no permitido específicamente en la norma de California) para excavaciones bajo los 20 pies de profundidad y todos los diseños de apuntalado, para excavaciones de 20 pies de profundidad, deberán prepararse por un ingeniero civil registrado en California. El comentador también señaló que debido a este requisito, el registro de seguridad de California ha sido ejemplar comparado con el resto de la nación. El LAASLE también comentó que permitir la preparación del diseño por una "persona calificada" se consideraría como una baja substancial a las normas de seguridad de la industria de la construcción y también en el posible socavo de las normas de ingeniería profesional. El comentador dijo también:

"Nosotros preferiríamos ver que el registrarse como ingeniero civil fuese un requisito en la definición. Esto relevaría totalmente a OSHA de la responsabilidad de determinar las calificaciones de una persona para diseñar apuntalado. Cada Estado tiene sus propios criterios de lo que considera aceptable para que una persona practique la ingeniería. Haría también más fácil para el personal de cumplimiento de OSHA las inspecciones en cuanto a cuestionar las calificaciones de la persona responsable del diseño del apuntalado.

Los ingenieros calificados usan las leyes físicas de la naturaleza para estimar la compatibilidad de cargas aplicadas y la fortaleza de los materiales de construcción con factores apropiados de seguridad para asegurarse de que el sistema de apuntalado propuesto esté a toda prueba. Una abundancia de data está disponible para ayudar a un ingeniero calificado predecir el comportamiento de un sistema apuntalado propuesto. Una persona que diseñe "por

experiencia" tiene un solo método de manifestar su limitado criterio de diseño. Ese método consiste en detectar un fallo en un diseño real y descartarlo en diseños futuros. Desafortunadamente al aplicar esta técnica de diseño se pueden producir un alto número de lesiones y muertes. Este método de diseño debe ser tan poco apropiado para OSHA como lo es para nosotros".

El comentador no apoyó el incluir criterios para determinar las calificaciones que una persona debe poseer para permitirle diseñar sistemas protectores, señalando que ello requeriría de la formación de una "Junta Examinadora de OSHA". Tal junta duplicaría a las juntas de licenciamiento estatales que actualmente brindan un medio adecuado para establecer criterios calificación. Información sobre costos ofrecida por el comentador indicó que los costos del diseño de apuntalado para un proyecto de \$5000,000 rondaría los \$800 y señaló que, con frecuencia, estos costos se recuperaron en virtud a una mayor eficiencia. Para terminar el comentador formuló la siguiente cuestión legal:

"Otra pregunta que no plantea su reglamentación propuesta, pero que es ciertamente pertinente es, ¿Está en conflicto el reconocimiento de la experiencia como calificación para diseñar apuntalado con alguna ley existente?

En el estado de California, la práctica de la ingeniería civil requiere que el individuo esté registrado con la Junta Examinadora para Ingeniero Profesionales. Otros estados tienen estatutos similares que estarían en conflicto con su reglamentación propuesta. De enfrentar una demanda civil por una falla el arriostramiento de una trinchera, ¿cuál sería la posición del defensor en cuanto al cumplimiento de la ley si un trabajador se lesiona o muere mientras que se desempeñaba en una trinchera apuntalada de acuerdo a un plan de apuntalado no

profesionalmente preparado?

La "Structural Engineers Association of Sourthern California" (Ex. 4-80) secundó la postura de LASALE, favoreciendo el uso de un ingeniero profesional registrado.

"Consultant Services Institute, Inc." (CSI) (Ex. 4-64) se opuso enfáticamente al uso de una persona calificada y recomendó que la norma requiriese un ingeniero civil calificado o un ingeniero de suelos licenciado en el estado donde se efectuase el trabajo.

"Neyer, Tiseo and Mundo, LTD". (Ex. 4-71) también se opuso a permitir que el diseño lo efectuase quien no fuese ingeniero". El comentador señaló que las gráficas y tablas no deberían usarse por alguien que no esté familiarizado con la mecánica de suelos ya que el usuario debe saber como se comportarán los suelos para poder utilizar las gráficas y tablas adecuadamente. La "Associated General Contractors (AGC) of California" (Ex. 4-106) endosó el uso de un "ingeniero calificado" para el diseño alterno (cualquier otro que no sea práctica usual y común) y para cualquier diseño de excavaciones con una profundidad mayor a los 20 pies. El comentador afirmó que su organización no podría citar evidencia de que el requerir que un ingeniero calificado se encargase de los diseños fuese a reducir los riesgos de lesiones y muertes, pero señaló que tampoco sabían de fallo alguno derivado de planes diseñados por ingenieros que se hubiesen seguido al pie de la letra. El AGC de California no favoreció el uso de un ingeniero profesional registrado, pero señaló que el ingeniero calificado debía contar con peritaje y destrezas en diseño estructural y mecánica de suelos. El comentador verificó también el informe de costos facilitado por LASAGE (Ex. 4-75) ya mencionado, citando tarifas por hora de \$65 a \$75 y planes de apuntalado completos para proyectos de tamaño pequeños a medianos entre los \$200 a \$800.

Otros comentadores, como el Estado de California, el Departamento del Trabajo de Michigan y la "Shield Construction" (ex. 4-4, 4-46 y 4-56) no discutieron la Cuestión 2 directamente, pero apoyaron que se limitase la responsabilidad del diseño a un "ingeniero calificado" o un ingeniero profesional calificado (California) en sus comentarios de la norma.

Los comentarios recibidos indujeron a OSHA a buscar información adicional en el Aviso de Vista [53 FR 5280] acerca de la sugerencia de que se requiriese un ingeniero profesional registrado en lugar de una "persona calificada" o "ingeniero calificado" para todo trabajo de diseño original, para el desarrollo de toda data tabulada original y para determinaciones en cuando a la estabilidad de estructuras adyacentes. Por respuesta, la agencia recibió los siguientes comentarios:

"People's Gas" (Ex. 8-6) comentó que la mayoría de las compañías usan sus propios ingenieros calificados para examinar los casos especiales.

La "W.M. Lyles co." (Ex. 8-7) objetó al requisito sugerido de un ingeniero profesional registrado. La objeción del comentador fue básicamente la misma a las discutidas anteriormente en contra de requerir un "ingeniero calificado" (Ex. 4-5 y 4-82).

La compañía Exxon (Ex. 8-10) comentó que su procedimiento incluía sondeo de suelos y análisis de suelos en el laboratorio y basado sobre los resultados, sus "ingenieros calificados" aplicaban ecuaciones previamente desarrollados para calcular un declive estable. Exxon señaló que el poseer una licencia en ingeniería no era necesario para aplicar esta ecuaciones con seguridad.

La "Milwaukee Construction Industry Safety Council" y la "Associated General Contractors of America" (Ex. 8-14 y 8-16) comentaron que ellos no favorecían la supresión de

"persona calificada" o "ingeniero calificado", ni la substitución de ingeniero profesional registrado.

La "Associated General Contractors of California" (Ex. 8-18) no apoyó el uso del término "ingeniero profesional registrado".

La "Carolina Branch of the Associated General Contractos of America" (Ex. 8-19) estuvo de acuerdo en usar un ingeniero profesional registrado en situaciones especiales, pero recomendó retener el término "persona calificada" debido al factor de experiencia implícito.

Varios comentadores (Exs. 8-21, 8-22, 8-26 y 8-29) respondieron al Aviso de Vista objetando el uso de términos "persona calificada" o "ingeniero calificado" para el trabajo de diseño, pero no mencionaron el uso de ingeniero profesional registrado. Sin embargo, estos comentadores no aclararon si sus comentarios eran a varo del uso de ingeniero profesional registrado o en contra de cualquier limitación a la responsabilidad del diseño.

La "South Dakota Engineering Society" (Ex. 8-24) apoyó por completo la recomendación de ACCSH de usar un ingeniero profesional registrado.

La "Southern California Gas Company" (Ex. 8-25) comentó que el uso de un ingeniero profesional registrado en lugar de una "persona calificada" o un "ingeniero calificado" no era necesario, pero no proveyeron argumento para sostenerlo.

El "Texas Department of Highway and Public Transportation" (Ex. 8-27) recomendó que OSHA no requiere un "ingeniero profesional registrado" para hacer el trabajo requerido por la norma, pero si recomendó que "la persona más competente posible fuera usada para reforzar la seguridad al trabajar en las excavaciones".

El Sr. William E. Patten (Ex. 8-3) no abordó esta cuestión en específico, pero en sus

comentarios sugirió que un ingeniero calificado hiciese el diseño de cualquier medio alternativo de protección.

Además de los comentarios que recibió OSHA acerca de la Cuestión 2 en específico, OSHA también recibió comentarios sobre otras disposiciones de la norma relacionadas con este asunto y que se discuten aquí para proveer un cuadro completo de esta DCuestión en un solo lugar. Los comentarios siguientes se recibieron sobre el §1926.650(b)(14) propuesto, que definió "persona calificada".

"Granite Construction" (Ex. 4-28) estuvo de acuerdo con la crítica de la definición de "persona calificada", como se discutió en la Cuestión 2 y también objetó que se le permitiese a la persona competente elegir entre las opciones permitidas en §1926.652(b) y (c). El comentarista señaló que podría ser peligroso por que le permitía esta persona elegir o diseñar sistemas protectores.

El Instituto Nacional, para Seguridad y Salud en el Trabajo (NIOSH) (Ex. 4-30) recomendó supeditar la determinación de "persona calificada" a la opinión de un ingeniero registrado con documentación de esa opinión. OSHA señala que la Regla Final reconoce este tipo de arreglo al no especificar quien diseña un conjunto de planes o datos tabulados, pero requiere que planes y datos serán aprobados por un ingeniero profesional registrado. La Agencia no requiere la documentación sugerida por NIOSH pero señala que la "responsabilidad" del diseño descansa en el ingeniero profesional registrado.

La "Exxon Pipeline Company" (Ex. 4-53) recomendó que OSHA permita a la persona competente diseñar sistemas protectores menos complicados. La Agencia señala que en la Regla Final a la persona competente se le permite diseñar sistemas protectores bajo las limitaciones de

los apéndices, datos del fabricante u otros datos tabulados sin la aprobación de un ingeniero. Además, la persona competente puede desarrollar diseños originales, pero estos diseños deben ser aprobados (simplemente mediante sello y firma del diseño) por el ingeniero profesional registrado antes de usarlo.

Finalmente, el BCTD y WMACSA (Exs. 4-17 y 4-111) recomendaron la eliminación del término "persona calificada" como hicieron en su respuesta directa a la Cuestión 2.

Después de considerar seriamente los comentarios recibidos, OSHA ha determinado que el término "persona calificada" debe de eliminarse de la norma. Esta decisión está basada sobre la evidencia en el registro que indica que la mayoría de los individuos que encajan en esta amplia definición carecen de las calificaciones necesarias para hacer trabajo de diseño original y puede que a menudo no tengan el incentivo suficiente para proveer protección adecuada a los empleados. La Agencia concuerda con los muchos comentadores en que la definición señalada de "persona calificada" era tan amplia y sugestiva que casi cualquiera con experiencia en construcción llenaría los requisitos y por tanto, se le permitiría diseñar sistemas protectores para excavaciones. La posición de la Agencia está apoyada por comentadores, como la Universidad de Johns Hopkins (Ex. 4-11), quien resaltó la frecuencia de los accidentes donde "personas calificadas", de experiencia, excavaron excavaciones sin protección, que se derrumbaron, resultando en lesiones y muertes innecesarias.

La agencia está en desacuerdo con aquellos comentadores que sugieren que la experiencia, de por sí, califica a un individuo para diseñar sistemas protectores. Los principios de mecánica de suelos son muy complejos para aprenderlas en una base de "tratar y errar". Además, OSHA señala que muchos de los comentadores que favorecieron el diseño por una

"persona calificada" aceptaron que los ingenieros eran necesario en algunas situaciones, o afirmaron que los diseños desarrollados en el campo fueron verificados por ingenieros (Exs. 4-35, 4-54, 4-78, 4-105 y 8-6).

La Agencia quiere enfatizar que esta decisión no limita la facultad del patrono de usar supervisores, que cumplen con los criterios para personas competentes, para elegir sistemas protectores de las numerosas alternativas disponibles. OSHA señala que a estas personas le es permitido diseñar sistemas protectores utilizando los apéndices de la subparte P, datos del fabricante, u otros datos tabulados, de acuerdo a esta Regla Final. Sin embargo, no pueden desarrollar diseños originales (i.e., aquellos que no se basan sobre cualquier otra opción), a menos que el supervisor sea también un ingeniero profesional registrado o le sea aprobado el diseño por un ingeniero profesional registrado.

La Agencia también señala que esta revisión no significa que un ingeniero tenga que estar presente en cada excavación, como sugirieron varios comentadores.

Además, OSHA ha determinado que el término "ingeniero calificado, debe ser reemplazado por el término "ingeniero profesional registrado" en la regla final. Esta decisión se basa sobre evidencia en el registro que demuestra la necesidad de que se desarrollen diseños originales por personal cuyas calificaciones en este campo hayan sido demostradas y sean fácilmente reconocidas. La Agencia concuerda con los comentadores que señalan la dificultad que OSHA tendría en establecer criterios, evaluar individuos y certificarlos como calificados para desarrollar diseños originales de sistemas protectores. Los comentadores también señalaban que tal proceso sería impráctico y una duplicación del trabajo de las juntas examinadoras estatales. OSHA reconoce que el proceso de registro es el único programa de certificación

nacional que atestigua las calificaciones de una persona para hacer el trabajo requerido. OSHA reconoce que los ingenieros profesionales registrados son demandables legalmente por su trabajo, trabajan dentro de un código ético y tiene una licencia que se puede retirar de existir causal. La Agencia también señala que el sistema de registro actual permite que cada estado establezca los criterios necesarios para practicar las ingeniería en ese estado y haría que el cumplimiento con OSHA fuera más fácil en cuanto a las calificaciones de la persona responsable de cualquier diseño.

La fraseología de la Regla Final, requiriendo la aprobación de diseños por un "ingeniero profesional registrado" reconoce la práctica industrial donde ingenieros principiantes, ingenieros en adiestramiento y los no-ingenieros puedan, de hecho, desarrollar el diseño actual, pero el diseño se verifica y aprueba por un ingeniero profesional registrado.

Finalmente, OSHA concuerda con los muchos comentaristas que recomendaron que excavaciones bajo los fundamentos, excavaciones de mayor profundidad que los 20 pies y excavaciones donde condiciones irregulares locales existan, requieren el peritaje de un ingeniero en todos los casos. La Agencia ha revisado esta Regla Final para reflejar estas preocupaciones. Por lo tanto, en lo que respecta a las cuestiones, la Agencia ha determinado que la revisión de la norma está justificada y promulga la norma como esta revisada.

La Cuestión 3 de la norma propuesta [52 FR 12294] perseguía determinar si OSHA debía requerir pruebas específicas visuales o manuales al utilizar el propuesto Apéndice A para clasificar suelos.

OSHA recibió 17 respuestas a esta cuestión (Exs. 4-3, 4-5, 4-13, 4-17, 4-28, 4-35, 4-37, 4-57, 4-82, 4-88, 4-91, 4-101, 4-102, 4-105, 4-106, 4-109 y 4-115). Aunque el razonamiento

expresado en estas respuestas diferían, casi todos los comentarores estaban de acuerdo en que pruebas específicas no debían ser requeridas. Un comentar, "Union Electric Co." (Ex. 4-35), observó que las pruebas mandatorias no eran necesarias porque la mayoría de los suelos se pueden clasificar por análisis visual. OSHA no está de acuerdo con esta observación debido a la complejidad de la composición del suelo y a la gran cantidad de condiciones que afectan la estabilidad del suelo. Por otra parte, la mayoría de los comentarores concordaron en que algún tipo de prueba al suelo es necesaria pero que la metodología debiera ser prerrogativa del patrono. OSHA concuerda en que es necesario hacerle pruebas al suelo, pero ha determinado que declarar un tipo específico de prueba mandatoria detendría los procedimientos corrientes y desanimaría nuevos desarrollos. Así que, con respecto a esta cuestión, la Agencia promulga la norma tal como fue propuesta. Una discusión completa de pruebas aceptables se provee más adelante en el resumen y explicación del Apéndice A.

La Cuestión 4 de la norma propuesta [52 FR 12294], solicitó insumo público acerca de §1926.652(b), que permitiría a los patronos tener un declive empinado para excavaciones abiertas por un tiempo menor a las 72 horas (corto plazo), pero que requeriría declives más aplanados para excavaciones abiertas por un tiempo mayor de las 72 horas (largo plazo).

OSHA recibió 16 comentarios sobre esta cuestión, e insumo adicional de ACCSH.

Varios comentarores (Exs. 4-5, 4-13, 4-28, 4-57, 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) discreparon con el concepto. Muchos de estos comentarores asumieron que esta disposición crearía una carga de papelería exagerada y sintieron que cualquier lapso de tiempo establecido sería arbitrario. Ellos también señalaron que el efecto del tiempo en la excavación depende del tipo de suelo y que el tiempo, las vibraciones, el agua y las cargas superpuestas se deben

considerar también. Además, estos comentadores señalaron que no habían bases técnicas o de ingeniería para establecer algún lapso de tiempo específico para diferenciar corto de largo plazo y que este concepto no debía ser parte de la norma. Uno de estos comentadores, la AGC de California (Ex. 4-106), aseguró que la regla propuesta sería sobre restrictiva, y apoyó ángulos de inclinación presentados por R.T. Franklian los cuales, para declives simples, son de algún modo similar a los ángulos para corto plazo presentados por OSHA en la propuesta.

Otro comentador, "Underground Contractos, Inc." (Ex. 4-115), sugirió que el paso del tiempo no debía de reconocerse en la norma, pero no ofreció razones.

Un comentador, la "Tennessee Valley Authority" (Ex. 4-39), argumentó que sólo un conjunto de declives debía aplicar a las excavaciones, las que proveen la mayor protección independientemente del tiempo que la excavación permanezca abierta, mientras que otro comentador (Ex. 4-78), argumentó que la protección debe ligarse las condiciones del sitio, no al tiempo.

Otro comentador, "Love Star Gas" (Ex. 4-105), afirmó que el tiempo definitivamente surte efecto sobre la estabilidad de una excavación, aunque señaló que 72 horas podía no ser la línea divisoria adecuada. El comentador facilitó un endoso calificado para un lapso de tiempo de 24 horas, pero apuntó que los efectos del ambiente deben ser la base que se calculen los límites de tiempo.

Otros comentadores (Ex. 4-17 y 4-101), señalaron que el tiempo crítico se encuentra dentro de las 24 horas-cuando se abre la trinchera por primera vez-y recomendó que el "corto plazo" debe considerarse 24 horas o menos.

Dos comentadores (Exs. 4-27 y 4-91), endosaron el propuesto manejo del tiempo en

corto/largo plazo como una mejora necesaria, con un comentador (Ex. 4-91) entusiastamente respaldando las 72 horas de división del tiempo.

Además la ACCSH (Tr. 08-05-97, pp. 520) sugirió que la división del tiempo se redujese a un turno de trabajo u ocho horas.

Después de considerar detalladamente el registro completo, OSHA ha determinado, que aunque no hay una base científica para delinear la exposición a corto tiempo, hay que considerar el tiempo hasta cierto punto debido a que los tensores a largo plazo difieren de los tensores a corto plazo. La Agencia señala documentos en el registro (Ex. 2-1, p. 2-3 y pp. B-44 y B-47 y Ex. 2-5, pp. 20, 21, 28-30 y 70-71) que apoyan el reconocimiento y uso de corto/largo plazo para declivar. Un comentador (Ex. 41) sometió varios estudios al registro que apoyan el uso de esta práctica.

Sin embargo, debido al alto interés expresado por muchos comentadores relativos al tipo de suelo y factores ambientales, la Agencia ha determinado que es apropiado limitar el uso de declives empinados para exposiciones a corto plazo para suelos Tipo A como los define el Apéndice A. Estos suelos tienen una dureza mayor, próximos a la roca estable y la experiencia de campo ha demostrado que estos suelos pueden sostenerse en un declive más inclinado que 3/4 horizontales: 1 vertical (como prescribe la tabla B-1 de la Regla Final) para exposiciones a corto plazo, con una profundidad de 12 pies y aún proveer seguridad para el empleado.

OSHA discrepa con aquellos comentadores que creen que este concepto crearía una sobre carga de papelería. La Agencia señala que en la propuesta no se requiere, ni implica que tengan que hacer mantenimiento de registros. La Agencia cree que la información necesaria para verificar la cantidad de tiempo que la excavación permanece abierta se puede obtener

rápidamente preguntándole a los trabajadores en el lugar.

Mientras que la Agencia acepta el argumento de que no hay un lapso de tiempo específico respaldado científicamente y que la selección de un lapso de tiempo, hasta cierto punto, es arbitraria, OSHA cree que la cantidad de tiempo que una excavación permanece abierta juega un papel importante en la protección de los empleados. La Agencia presenta esta cuestión para poder determinar un lapso de tiempo que distinga entre excavaciones a corto/largo plazo. OSHA también señala que este concepto de corto/largo plazo debe usarse con el sistema de clasificación de suelos en el Apéndice A, que reconoce otras condiciones importantes que afectan la estabilidad del suelo. En otras condiciones también fueron señaladas por muchos comentaristas.

OSHA discrepa con la posición de la AGC de California (Ex. 4-106) que alega que el concepto de largo/corto plazo es sobrerrestrictivo. La Agencia señala que los declives propuestos por OSHA sobre esa base eran menos estrictos en muchos casos que aquellos requeridos por el estado de California. Además, OSHA señala que el uso de largo/corto plazo es únicamente una de las opciones disponibles para patronos bajo §1926.652(b). El patrono puede cumplir con una de las otras opciones provistas y por tanto, utilizar declives distintos a los listados. La Agencia reconoce que los declives permisibles y el sistema de clasificación de suelos requerido en el Apéndice A pueden, en algunos casos, ser conservadores, pero cree que son necesarios puesto que esta opción se intenta que sea usada por personal de campo, sin el beneficio de los análisis de suelos generados por laboratorio.

OSHA también ha determinado que el lapso de tiempo asignado para diferenciar entre excavaciones de largo/corto plazo, en el caso del tipo de suelo A deberá reducirse a 24 horas. Aunque no había un acuerdo definido en cuanto lapso de tiempo, este período tiene más apoyo

en el registro que el propuesto de 72 horas o el de un turno de trabajo recomendado por ACCSH. Esta decisión también sigue la línea de la creencia de la Agencia de que es mejor tener la excavación abierta durante el período de tiempo más corto posible. OSHA cree que un período de tiempo menos a las 24 horas sería desorganizador y no sería apropiado, a la luz de los otros requisitos en la subparte P, tal como §1926.651(k) que requiere inspección diaria de la excavación.

Por lo tanto, tomando como base la discusión anterior, OSHA promulga la norma como se ha revisado, en cuanto a esta cuestión

La Cuestión 5 de la norma propuesta [52 FR 12295] promovió sugerencias por parte de ACCSH de que las especificaciones de los diseños para escudos estén disponibles en el lugar de trabajo y que los escudos deberán certificarse como que pueden soportar las cargas máximas específicas. La propuesta también pide información sobre los efectos de estos requisitos para los fabricantes y usuarios, y también de información sobre la práctica industrial corriente.

OSHA recibió 14 comentarios sobre esta cuestión. Ocho comentaristas se opusieron al requisito de que las especificaciones de diseño estén disponibles en el sitio de la excavación. Cuatro de estos comentaristas (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) argumentaron que las especificaciones del diseño contenían información del propietario y no debían estar disponibles en el lugar de trabajo. Lo que si recomendaron estos comentaristas fue que la "carga-máxima-diseño del escudo" se exhibiese en el escudo. Otros dos comentaristas (Exs. 4-35 y 4-115) recomendaron que estas especificaciones no debían de encontrarse en el lugar de trabajo, pero que debían estar disponibles para OSHA al solicitarlas, dentro de un lapso de tiempo razonable. Otro comentarista (Ex. 4-54) señaló que: "estos papeles en el lugar de trabajo inhiben la atención

a la productividad y la seguridad". El último comentador (Ex. 4-57) en disentir con el requisito propuesto de disponibilidad de las especificaciones del diseño en el lugar de trabajo también señaló que las especificaciones a menudo contiene cierta información privada que sería de un valor ínfimo en el lugar de trabajo. El comentador añadió que lo que sería importante tener en el lugar de trabajo son las instrucciones de instalación y ubicación, dibujos, restricciones de cargas permisibles, pesos, puntos de elevado e instrucciones de mantenimiento.

Tres comentadores (Exs. 4-27, 4-28 y 4-78) favorecieron la sugerencia de requerir que las especificaciones del diseño estén disponibles en el lugar de trabajo. Otros dos comentadores (Exs. 4-101 y 4-105), además de apoyar la sugerencia, señalaron que los escudos fabricados usualmente traen los requisitos de carga estampados en lugar visible y también señalaron que las especificaciones del diseño se obtienen fácilmente de los fabricantes. Finalmente, un comentador (Ex. 4-14) recomendó que las especificaciones del diseño, que incluyen bajo que circunstancias se puede utilizar el escudo, debían de estar en el lugar de trabajo para permitirle a la persona competente saber como usar el escudo apropiadamente bajo condiciones cambiantes del suelo.

OSHA ha determinado que dibujos detallados, que usualmente contienen información del propietario, serían de muy poco valor en el lugar de trabajo por que la Agencia no tiene manera de confirmar ciertos criterios, como el grado del acero que se ha usado en el escudo. Sin embargo, según sugerido por varios comentadores, la Agencia requerirá que la información necesaria para la instalación , ubicación, uso y remoción del escudo debe de estar en el sitio. OSHA a determinado también, basado en los comentarios anteriores y el testimonio presentado en la vista pública informal (Tr. 4/19/88, p. 184), que la mayoría de los manufactureros ya proveen la información requerida con su producto, y por lo tanto, tal requisito no impondría una

carga significativa.

Por lo tanto, en cuanto a esta cuestión, la Agencia está promulgando la norma como la ha revisado.

La Cuestión 6 de la propuesta [52 FR 12295] solicitó insumo sobre la sugerencia de requerir especificaciones de diseño (un plano o dibujo) y una declaración sobre las limitaciones del sistema de apoyo, estuviera disponible en el lugar de trabajo. OSHA recibió 10 comentarios sobre este asunto. Tres comentadores (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) establecieron que sería irrazonable el requerir que las especificaciones de diseño para sistemas de apoyo estuvieran en el sitio, pero señalaron que el requisito debería ser para que el patrono proveyera las especificaciones de diseño a OSHA, dando aviso razonable. Otros dos comentadores (Exs. 4-106 y 4-115) objetaron a la propuesta que las especificaciones de diseño para todos (énfasis añadido) los sistemas de apoyo sean mantenidas en el lugar de empleo. Estos comentadores indicaron que bajo CAL/OSHA, solamente diseños alternativos o especiales deben hacerse disponibles. Otro comentador (Ex. 4-105) indicó que tal requisito podría muy bien eliminar la protección fabricada-de taller y requeriría a un ingeniero en cada obra.

Por otro lado, dos comentadores (Exs. 4-17 y 4-101) concordaron que las especificaciones necesarias para el uso apropiado del sistema de apoyo debería estar en el sitio mientras el sistema estuviera en uso, de manera que permita al patrono el hacer modificaciones al sistema si fuese necesario. Estos comentadores también indicaron que los manufactureros de renombre ya proveen este tipo de información para sus productos. Esto también fue confirmado por testimonio presentado en la vista pública informal (Tr. 4/19/88, p. 184). Otro comentador (Ex. 4-28) recomendó que los planos y especificaciones para sistemas de apoyo estuvieran

disponibles en el sitio de trabajo para algún diseño alternativo o no usual.

Otro comentador señaló que si el sistema es diseñado por un ingeniero, el requisito tendría poco efecto en el patrono, ya que un juego de los dibujos estarían en el sitio, de cualquier forma.

Basado en la documentación, OSHA ha determinado que la información necesaria para la instalación, ubicación, uso y remoción segura de un sistema de apoyo debe estar disponible en el sitio de trabajo. Más aún, la Agencia ha determinado que esta información es suplida usualmente por los manufactureros de estos sistemas de apoyo cuando los sistemas son enviados al sitio o al usuario. Por lo tanto, con respecto a este asunto, la Agencia está promulgando la norma según revisada.

La Cuestión 7 del NPRM [52 FR 12295] hizo necesarios comentarios sobre una recomendación de ACCSH de que OSHA requiera algún tipo de advertencia en los bordes de las excavaciones que tengan cinco pies o más en profundidad, para advertir a los empleados que trabajan en áreas adyacentes a las excavaciones, pero que no están directamente envueltas con la actividad de la excavación, de que están en un área donde existe riesgo de caída.

La Agencia recibió 17 comentarios sobre esta cuestión. Dos comentadores (Exs. 4-54 y 4-101) apoyaron tal requisito pero no ofrecieron razonamientos. Uno de estos comentadores (Ex. 4-54) indicó que un banco de barrera (pilas del terreno extraído) era, de por sí, una manera sumamente efectiva de advertencia.

Otros comentadores (Exs. 4-37, 4-49 y 4-105) señalaron que el requisito de algún tipo de advertencia a lo largo de los bordes podría ser apropiado para algunas excavaciones pero era impráctico para las excavaciones mayores (más largas) tales como las excavaciones para

tuberías. Un comentador (Ex. 4-49) destacó que la mayor parte de las tuberías recorren áreas remotas con un potencial bien bajo de acceso no garantizado. Otro comentador (Ex. 4-37) afirmó que la alteración de la superficie del terreno que resulta de la construcción provee demarcación suficiente. Un tercer comentador (Ex. 4-105) señaló que es práctica corriente proveer estas advertencias exceptuando trincheras de amplia longitud.

Dos comentadores expresaron su decidido apoyo para este requisito. El primer comentador, BCTD (Ex. 4-17), recomendó que este requisito se implantase en los múltiples lugares de trabajo de los contratistas por que empleados no directamente envueltos con la excavación podrían no estar conscientes de la localización específica de la excavación. El segundo comentador (Ex. 4-39) señaló que un sistema de advertencia no solamente protege a los empleados que no están directamente envueltos con la excavación pero debería ayudar a mantener la estabilidad de la excavación al mantener el equipo móvil alejados de los bordes de la excavación.

Por otra parte, muchos otros comentadores no estuvieron de acuerdo con este tiempo de requisito. Varios comentadores (Exs. 4-5, 4-13, 4-82, 4-102 y 4-109) implicaron que este tipo de requisito no evitará caídas a las excavaciones, por que la mayoría de las caídas resultan por falta de atención. Los comentadores también señalaron que las caídas ocurren apesar del hecho de que los empleados están conscientes de que se está llevando a cabo una actividad de excavación. Otro grupo de comentadores (Exs. 4-57 y 4-115) señaló que las barreras de advertencia únicamente causarían más problemas por que se convertirían en obstáculos adicionales en el ambiente de trabajo y material, como lo es el apuntalado, tendría que moverse, alrededor, sobre o bajo estos obstáculos, creando otros riesgos no específicos.

Finalmente varios comentadores señalaron que este requisito es impráctico e innecesario (Ex. 4-28) porque muchos tipos de trabajos, tal como las excavaciones para tuberías, se completan o se mueven de un área a otra muy rápido, lo que hace que las barricadas no sean efectivas (Ex. 4-91) y su uso debería dejarse a discreción de los patronos, según lo requieran las condiciones de trabajo (Exs. 4-35 y 4-106). Adicionalmente, un comentador (Ex. 4-19) señaló que los contratistas que trabajan en un lugar de trabajo durante cualquier período de tiempo, normalmente proveen este tipo de protección como práctica corriente.

OSHA aprecia el insumo recibido acerca de esta cuestión. Sin embargo, la Agencia ha determinado que este tema se aborda más adecuadamente en su Regla Final-revisión subparte M "Norma de Seguridad para Protección contra Caídas en la Industria de la Construcción", (Docklet S-206) que se encuentra en el calendario Regulador de OSHA para publicarse en el "Federal Register" más tarde este año. La propuesta fue publicada el 26 de noviembre de 1986 [51 FR 42718].

La subparte M revisada también incorporará los requisitos para la protección contra caídas en el §1926.651(t) existente.

Por lo tanto, con respecto a este comentario, la Agencia promulga la norma como propuesta.

En la Cuestión 8 de la norma propuesta [52 FR 12295] OSHA solicitó el comentario público sobre la recomendación de ACSH de que se mantenga un diario escrito o registro sobre las inspecciones mandatorias en el lugar de trabajo. OSHA recibió 16 respuestas a esta cuestión. La inmensa mayoría de los comentadores se opusieron a tal requisito. La mayoría de estos comentadores (Exs. 4-5, 4-13, 4-35, 4-57, 4-82, 4-91, 4-101, 4-102, 4-106, 4-109 y 4-115)

afirmaron que el beneficio de un registro para verificar inspección era cuestionable y que un registro muy bien podría falsificarse. Además, ellos alegaron que el tiempo invertido por la persona competente en escribir el registro de las inspecciones requeridas se podría invertir mejor mantenimiento y mejorando la seguridad del trabajador. Dos comentaristas (Ex. 4-28 y 4-78), mientras que estaban en desacuerdo con el diario escrito, señalaron que si otros comentaristas establecían una absoluta necesidad por este registro escrito, entonces una certificación sería adecuada. Otros comentaristas, aunque no endosaron directamente el registro escrito, señalaron que llevar un registro de inspecciones podría no ser necesario si la persona competente estuviese vigilante siempre (Ex. 4-17), pero que mantener registros y diarios no añadiría una carga económica ya que el inspector se encuentra de por sí en el lugar de trabajo (Ex. 4-105). Finalmente un comentarista (Ex. 4-37) sugirió que un diario se podría usar para anotar las condiciones que se desvían de aquellos para los que el sistema fue diseñado y para cualquier acción subsiguiente encaminada a poner el sistema nuevamente en cumplimiento.

Basándose sobre los comentarios anteriores, la Agencia ha determinado que un registro o diario escrito acerca de las inspecciones no es necesario. OSHA concuerda con los comentaristas en que es valor cuestionable llevar un registro en esta situación. La información contenida en un diario se puede obtener por otros medios, como comunicándose con la persona competente y con empleados en el lugar de trabajo y al revisar los elementos del sistema protector que está utilizando el patrono. Más aún, OSHA concuerda en que el tiempo requerido para llevar el diario podría invertirse mejor por la persona competente reforzando la seguridad del trabajador. Por lo tanto, con respecto a este asunto, OSHA promulga la regla final tal como fue propuesta.

La Cuestión 9 del NPRM [52 FR 12295] solicitó insumo acerca de que si la Agencia debería requerir el que un "hombre en tope" debería estar presente para observar los trabajos dentro de las excavaciones y estar constantemente atento a señales de peligro cuando los empleados estén dentro de la excavación. Esta cuestión también requirió insumo en cuanto a la extensión en que tal requisito aumentaría la seguridad, en cuanto a los otros deberes que se le asignarían a este "hombre en el tope" de la excavación, sobre las responsabilidades es persona tendría; y sobre el costo de tal requisito.

OSHA recibió 20 comentarios sobre esta cuestión, incluyendo insumo de la ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 477). La ACCSH recomendó que una "persona en el tope" (opuesto a "hombre en el tope") se defina como una persona arriba de la excavación en constante contacto visual y oral con los trabajadores en una trinchera o excavación y capaz de reconocer y responder eficientemente a condiciones peligrosas en trincheras y excavaciones". Discusión adicional de la ACCSH indicó que la "persona en el tope" no tenía que ser necesariamente la persona competente requerida por 1926.651(k) propuesto, en su lugar podría ser alguien con menos experiencia pero todavía capaz de responder eficientemente a condiciones arriesgadas y efectuar un rescate. El razonamiento para esta sugerencia era que la persona competente podría estar envuelta en otras actividades (Tr. 08-05-87, p. 477-79).

Tres comentaristas apoyaron por completo el uso de una "persona en el tope". En particular, el "Building and Construction Trades Department of the AFL-CIO (BCTD)" (Ex. 4-17) señaló que una "persona en el tope" era esencial para todas las trincheras y todas las excavaciones hasta que un sistema de protección permanente estuviese funcionando. BCTD también comentó que los contratistas de renombre ya usaban una "persona en el tope", que esta

persona lógicamente sería la persona competente y que la responsabilidad principal de la persona sería la seguridad de los trabajadores. Un segundo comentador, la "Washington Metropolitan Area Construction Safety Association" (WMACSA) (Ex. 4-101), indicó que tal requisito mejoraría la seguridad. WMACSA también señaló que el "hombre en el tope" lógico sería la persona competente, que la responsabilidad primordial sería la seguridad del trabajador y que muchos contratistas actualmente contaban con esta persona. Un tercer comentador, "Love Star Gas" (Ex. 4-105) señaló que un "hombre en el tope" es ya una práctica industrial y sirve para disminuir el riesgo a lesiones. "Love Star Gas" comentó también que el "hombre en el tope" no debería realizar deberes que le pudiesen impedir llevar a cabo esta función de seguridad y que las responsabilidades principales de este "hombre en el tope" era advertir a los que están dentro de las excavaciones sobre peligros y sacarlos del peligro lo antes posible.

Muchos otros comentadores objetaron, sin embargo, al requisito de una "persona en el tope" para cada excavación.

Varios comentadores (Exs. 4-5, 4-13, 4-37, 4-82, 4-88, 4-102, 4-106 y 4-109) señalaron que es una práctica industrial tener una "persona en el tope" en muchas situaciones, pero que no cada situación requiere una. Muchos de estos comentadores también indicaron que aún cuando se necesitase esta persona podría desempeñar una variedad de tareas sin distraerse de su función de seguridad. Adicionalmente, tres de estos comentadores (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) apuntaron que limitar las funciones de esta persona disminuiría, en su lugar de aumentar, la seguridad debido al aburrimiento y la subsiguiente falta de atención.

Otros comentadores (Exs. 4-28, 4-37, 4-54, 4-78, 4-106 y 4-115) se opusieron a este requisito, comentando que el capataz (persona competente) tenía esta responsabilidad primordial,

y responsabilidad secundaria por los otros trabajadores, de velar por signos de peligro.

Dos comentarores (Exs. 4-35 y 4-115) también señalaron que el trabajo de una "persona en el tope" sería tan aburrido que la concentración se perdería y que realmente no contribuiría a la protección o seguridad efectiva.

Otros dos comentarores (Exs. 4-49 y 4-91) apoyaron la necesidad de un observador en excavaciones con cinco o más pies de profundidad. Además, uno de estos comentarores (Ex. 4-49) apoyó la intención de esta provisión sobre la condición de que la persona pudiera desempeñar otras responsabilidades las cuales no perjudicaran su deber de velar por condiciones peligrosas. El otro comentador (Ex. 4-91) se opuso a una "persona en el tope" mandatoria como se describe en esta cuestión.

Después de considerar cuidadosamente los comentarios acerca de esta cuestión. OSHA ha determinado que el requisito de una "persona en el tope" para cada excavación no es apropiado. La Agencia cree que las responsabilidades de una "persona en el tope" están asignados ya a la persona competente o su designado en la Regla Final. OSHA señala que la mayoría de los comentarores que apoyan el requisito específico de una "persona en el tope", para todas las excavaciones concuerdan en que casi todos los contratistas, de hecho, ya tienen una "persona en el tope" que también es la persona competente.

La Cuestión 10 del NPRM [52 FR 12295] solicitó insumo público acerca de una cuarta opción sugerida para declivar que permitiría el uso de datos tabulados de la misma manera que se usaría en la opción tres, que está dirigida al apuntalado. La intención sería permitir el uso de datos tabulados, que cumplen con los requisitos específicos, para diseñar sistemas de declive o escalonado en un área geográfica mayor que la opción tres para declivar propuesta, la cual es

específico del sitio.

Dos comentaristas, (Exs. 4-37 y 4-91) no apoyaron que se añadiese otra alternativa para declivar. La "National Utility Contractors Association" (NUCA) (Ex. 4-91) comentó que esta opción añadiría confusión al proceso de inspección, y que la propuesta ya proveía suficiente flexibilidad para que el contratista trabaje fuera de la norma. Además, la "Pacific Gas Transmission" (PGT) (Ex. 4-37) comentó que esta opción no sería apropiada dada la variedad de condiciones del suelo en áreas geográficas mayores. PGT además señaló que también deberá considerarse en el diseño la actividad sísmica.

Sin embargo, la mayoría de los comentaristas apoyaron esta sugerencia (Exs. 4-28, 4-49, 4-78 y 4-109). Varios otros comentaristas (Exs. 4-82, 4-102, 4-106, 4-109 y 4-115) además de apoyar una opción de "datos tabulados" para declivar, señalaron que este tipo de datos ya está disponible en California. Estos comentaristas también recomendaron que, si los datos cumplen con los requisitos previstos de la norma, la única restricción adicional debe ser que el uso está limitado a las clasificaciones de suelos y áreas geográficas específicas. Otro comentarista (Ex. 4-105) sugirió que se deben aplicar restricciones en áreas de excavaciones previas y relleno y allí donde las excavaciones están cercanas a estructuras. Otro comentarista (Ex. 4-17) señaló que además de los criterios enumerados en la cuestión, cualquier dato tabulado usado para declivar debe tener estatura política o profesional en la localidad donde se esté usando.

Después de considerar cuidadosamente los comentarios, OSHA ha determinado que una opción de "datos tabulados" para declivar es adecuada. La Agencia cree que esta adición no añadirá confusión al proceso de inspección, porque a un patrono que use esta alternativa le será requerido que provea los datos tabulados, incluyendo instrucciones para el uso seguro de los

datos, por el inspector durante la inspección. OSHA también señala que variaciones del terreno en áreas geográficas mayores se tratarían más adecuadamente por la norma, ya que esta opción para declivar estaría obligada a basarse sobre un sistema de clasificación de suelos reconocido que toma en consideración tales variaciones. La Agencia declina requerir que se considere la actividad sísmica, por que la Agencia no tiene datos sobre la materia y el comentador no sometió información de apoyo alguna.

La Cuestion 11 de la propuesta [52 FR 12295] solicitó comentario acerca de permitirle a los empleados que permanezcan dentro de los escudos durante el cambio de posición de los mismos. El §1926.652(g)(1)(iv) propuesto prohíbe a los empleados estar dentro de los escudos mientras que estos se instalan, remueven o reubican.

OSHA recibió 14 respuestas a esta cuestión.

Doce de los comentadores (Exs. 4-5, 4-13, 4-17, 4-28, 4-78, 4-82, 4-91, 4-102, 4-105, 4-106, 4-109 y 4-115) endosaron permitir a los trabajadores permanecer en los escudos durante el cambio de posición de los mismos. Dos de estos comentadores, BCTD y ABC (Exs. 4-17 y 4-78) añadieron que esta práctica es aceptable si el escudo se mueve solamente horizontalmente y no se levanta. La mayoría de los otros comentadores afirmaron que el aumento en el riesgo de caída que acompañaría las repetidas entradas y salidas al escudo, estaría haciendo más seguro al permanecer en el escudo.

Otros dos comentadores (Exs. 4-39 y 4-101) recomendaron retener la prohibición de permanecer en el escudo al reposicionarlo, pero sin ofrecer razonamiento de apoyo alguno.

Tomando como base los comentarios en el registro, OSHA ha determinado que los empleados pueden permanecer dentro del escudo que se está cambiando de posición sin aumentar

el riesgo, si el movimiento es dirección horizontal y no se levanta al moverlo. Además, la Agencia concuerda en que las repetidas entradas y salidas aumentan el peligro de caída de los empleados.

Por lo tanto, OSHA ha revisado la propuesta §1926.652(g)(1)(iv) para permitirle a los empleados permanecer dentro de los escudos que están siendo reposicionados, provistos que el movimiento es horizontal y el escudo no se eleva.

La Cuestión 12 de NPRM [52 FR 12295] requirió de comentario sobre la sugerencia de que la arcilla compacta y caliche deben ser cambiados de una clasificación de suelo "Tipo A" a "roca estable".

OSHA recibió 13 respuestas a este asunto. La mayoría de los comentarores apoyaron esta sugerencia por una variedad de razones.

Varios comentarores (Exs. 4-5, 4-13, 4-57, 4-105 y 4-115) apoyaron este cambio para por lo menos alguna profundidad mas allá de los cinco pies, citando beneficios de costo. Otros comentarores (Exs. 4-37, 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) apoyaron la sugerencia, pero indicaron que el terreno de arcilla compacta o caliche debe ser consistente, uniforme y continuo en toda la profundidad de la excavación; también debe estar seco; y que la profundidad de la excavación no deberá exceder los 12-15 pies. Otro comentar (Ex. 4-35) expresó su apoyo pero no proveyó razonamiento alguno por el mismo.

Por otra parte, un comentar (Ex. 4-17) señaló que estos términos tienen un amplio margen de características y tiene un significado que varía por área geográficas del país. El comentar recomendó permitir que la arcilla compacta y el caliche se clasifiquen como roca estable localmente, de acuerdo a los requisitos de la norma. Otro comentar (Ex. 4-101) hizo

una recomendación similar.

Luego de considerar cuidadosamente los comentarios, OSHA ha determinado que subir de rango la clasificación de la arcilla compacta y el caliche de terreno "Tipo A" a roca estable, a nivel nacional, no es apropiado. La Agencia señala que mucho del apoyo para esta recomendación se neutraliza con las limitaciones recomendadas. OSHA concuerda con los comentarios de que estos términos tienen una amplia gama de significados en diversas áreas geográficas del país. La Agencia, sin embargo, no excluye dicha reclasificación si se hace regionalmente, en base al lugar específico, siempre que los requisitos de la norma se cumplan. Específicamente, esto requeriría la aprobación de un ingeniero profesional registrado, como se requiere para el uso de otros datos tabulados o diseños específicos para un sitio determinado. El Apéndice A no permite esta reclasificación.

Por lo tanto, en cuanto a esta cuestión, OSHA promulga la Regla Final tal como fue propuesta.

La Cuestión 13 del NPRM [52 FR 12295] requirió de comentario en cuanto si en adición al 1926.652)(f), la Agencia debe proveer cubierta más específica para huecos acampanados para pilastros, bajo una sección separada de la subparte P, y de ser así, lo que debía incluirse en esta nueva sección separada.

OSHA recibió nueve comentarios acerca de esta cuestión. Tres comentaristas (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) se opusieron a tener una sección reparada sobre huecos acampanados para pilastros. Otro comentarista (Ex. 4-115) señaló que los huecos acampanados para pilastros no debían incluirse en esta norma. Por otra parte, varios comentaristas (Exs. 4-17, 4-72, 4-91, 4-101 y 4-106) concordaron en que los huecos acampanados para pilastros deberán tratarse bajo

una sección separada en esta norma. Sólo uno de estos comentadores (ex. 4-72) facilitó insumo en cuanto a qué debería incluirse en esta sección separada.

Basándose sobre los comentarios recibidos, la Agencia cree que una sección separada cubriendo los huecos acampanados para pilastros podría ser apropiada en el futuro, pero considera que, en estos momentos, no tiene suficientes datos para promulgar tal reglamentación. Por lo tanto, en cuanto a esta cuestión la Agencia promulga la Regla Final, tal como fue propuesta.

La Cuestión 14 del NPRM [52 FR 122295] requirió el comentario público acerca de la sugerencia para que OSHA permitiese las prácticas regionales establecidas para la construcción de sistemas protectores. La Agencia también pidió comentarios acerca de los criterios que debían usarse para asegurarse de que estas prácticas fuesen eficientes.

OSHA recibió 14 comentarios acerca de esta cuestión, donde la mayoría de los comentadores apoyaban el reconocimiento de OSHA para las prácticas regionales de apuntalar o declivar.

Dos comentadores se opusieron a la sugerencia. Un comentador (Ex. 4-91) a la vez que reconoció la importancia de las prácticas regionales, recomendó que estas prácticas estén sujetas al procedimiento variante existente. El otro comentador (Ex. 4-37) se opuso al uso de prácticas regionales establecidas porque pueden resultar en normas y prácticas no-uniformes, que podrían llevar a conflictos y equivocaciones en el sitio de trabajo.

Varios comentadores (Exs. 4-28, 4-35, 4-37, 4-78 y 4-101) expresaron su apoyo acerca de reconocer las prácticas regionales, pero no proveyeron criterios para evaluar estas prácticas. Otros comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) apoyaron el reconocimiento a las

prácticas regionales y sugirieron que debían incluir criterios de evaluación aprobados por autoridades locales y estar respaldados por un historial de seguridad. Sin embargo, se opusieron a la sugerencia de OSHA, por encontrarla irreal, el requerir cinco años de uso logrado sin fallos. Otro comentador (Ex. 4-105) apoyó la sugerencia, pero señaló que la aprobación por las autoridades locales podía ser difícil. Un comentador (Ex. 4-115) respaldó la sugerencia y concurrió en que la aprobación por una autoridad local sería un criterio de evaluación, pero recomendó que la autoridad fuese a un nivel estatal o regional. Otro comentador (Ex. 4-17) concurrió con el uso de prácticas regionales señalando que es más factible que se obtenga así cumplimiento voluntario. Sin embargo, el comentador también señaló la dificultad de evaluar prácticas regionales aunque estuviesen aprobadas por una entidad política, y sugirió que estas prácticas regionales han de tener el apoyo del análisis de ingeniería seguido de un período de prueba.

Después de considerar cuidadosamente los comentarios, OSHA ha determinado que la información y la evidencia acerca de las prácticas regionales deberán considerarse como "otros datos tabulados" sobre las prácticas en cuestión y por lo tanto deberán cumplir con los criterios prescritos en la norma para que sean aceptables para uso.

OSHA discrepa con el comentario de que estas prácticas locales deberán estar sujetas al procedimiento de variante antes de que sean reconocidas. La Agencia señala que los criterios para "otros datos tabulados" apoyará la seguridad de que estas prácticas regionales deberán proteger a los trabajadores. La Agencia está en desacuerdo con el comentario de que normas y prácticas no uniformes podrían llevar a conflictos y equivocaciones en el sitio de trabajo. OSHA no tiene evidencia que demuestre que el reconociendo de otras normas locales haya

causado problema alguno o disminuido la protección de los empleados. De hecho, comentarios acerca de esta cuestión indican que se favorecería el cumplimiento si OSHA permite el uso de prácticas y normas locales con las que los patronos y empleados se encuentran ya familiarizados.

Finalmente, OSHA ha determinado que la manera más pronta de reconocer estas prácticas y normas locales es evaluándolas y utilizando los mismos criterios requeridos en la norma para "otros datos tabulados" porque esos criterios asegurarán la protección adecuada de los empleados.

La Cuestión 15 del NPRM [52 FR 12295] solicitó comentarios acerca de permitirle un aumento en la flexibilidad al patrono en el diseño de sistemas de protección. Además, OSHA pidió insumo sobre el tipo de información necesaria para asegurar la adecuacidad del diseño.

OSHA recibió 13 comentarios acerca de esta cuestión y todos los comentaristas expresaron solidaridad con la flexibilidad de la enmienda propuesta. Varios comentaristas (Exs. 4-5, 4-13, 4-57, 4-82, 4-102 y 4-109) señalaron que algunos patronos serán irresponsables sin importar cuales sean las reglas. Cuatro comentaristas (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) también recomendaron que OSHA no especifique que factores se considerarán en un diseño y que, en su lugar, requiera que los diseños cumplan con la práctica de ingeniería aceptada.

Otros comentaristas, además de respaldar la flexibilidad permitida en la propuesta, sugirieron varios factores que deberían incluirse al diseñar sistemas protectores, en adición a las pruebas a los terrenos y sus resultados, las condiciones de carga esperadas o intentadas, consideraciones ambientales y las limitaciones del diseño enumeradas por OSHA en la propuesta. Estos factores adicionales incluyen el grado de vibración y la profundidad de la excavación (Ex. 4-105); sobrecarga, profundidad y vibración (Ex. 4-17); elevaciones freáticas, especificaciones

de los materiales, aparatos monitores requeridos y requisitos de desagüe (Ex. 4-37). Otro comentador sugirió (Ex. 4-28) que tales diseños sean hechos por un ingeniero calificado, utilizando los criterios enumerados en la cuestión y que tales diseños estén disponibles en el sitio de trabajo. El comentador también recomendó que OSHA no reconozca prácticas estandarizadas para trincheras con una profundidad mayor de los 20 pies.

Dos comentadores (Exs. 4-17 y 4-101) recomendaron excluir el término "personas calificadas" de la norma. Uno de los comentadores (Ex. 4-17) recomendó el uso de un ingeniero profesional registrado mientras que el otro (Ex. 4-101) usó el término "ingeniero calificado" en su comentario. Ambos recomendaron que OSHA requiera las mismas especificaciones de diseño que se le requieren a los sistemas fabricados.

El último comentador (Ex. 4-115) respaldó la flexibilidad de la propuesta y señaló que eventualmente ahorraría millones de dólares.

Después de considerar cuidadosamente los comentarios recibidos, OSHA ha determinado que los patronos deben tener alguna flexibilidad al seleccionar un sistema protector para sus empleados, pero señala que, como se discutió bajo la Cuestión 2, el diseño original ahora deberá requerir la aprobación de un ingeniero profesional registrado. La Agencia también ha determinado que la información específica deberá incluirse acerca del diseño, para proveer un grado mínimo de seguridad y que el diseñador del sistema deberá proveerle al patrono de instrucción adicional acerca del uso adecuado del diseño.

Por lo tanto, respecto a esta cuestión, OSHA promulga la norma tal como la revisó.

SECCION 1926.650 - ALCANCE, APLICACION Y DEFINICIONES APLICABLES A ESTA SUBPARTE

La sección 1926.650(a) afirma que esta subparte aplica a todas las excavaciones abiertas en la superficie de la tierra y que se redefine las excavaciones para incluir trincheras. Cada vez que se utilice la palabra "excavación" en la norma final, aplica a todas las excavaciones incluyendo aquellas que caen bajo la definición de trinchera.

En el preámbulo de la regla propuesta OSHA incluyó un enunciado que intentaba clarificar la jurisdicción de la Agencia en cuanto a excavaciones que se encuentran bajo la autoridad de otras agencias federales. El enunciado señaló que la jurisdicción de OSHA no aplica a las condiciones de trabajo que cae bajo la autoridad estatuida de otras Agencias Federales que prescriben y hacen cumplir reglamentación para seguridad o salud ocupacional, si esa autoridad esta siendo ejercida. Esta declaración se dirigió mayormente a las excavaciones (minas de superficie) cubiertas por la "Mine Safety and Health Administration" (MSHA), porque MSHA sí, prescribe y hace cumplir reglamentación abarcadora dirigida a asegurar la seguridad y la salud del trabajo.

Aproximadamente la mitad del total de los comentarios recibidos durante el período de comentarios fueron enviados por compañías involucradas en excavaciones relacionadas con líneas de gas natural. Cerca del 75 por ciento de estos comentarios (e.g., Ex. 4-6, 4-8 y 4-14) expresaban preocupación por dos de los párrafos propuestos, §1926.651(g)(1)(iii), atmósferas peligrosas y §1926.651(g)(2)(I), equipo de rescate de emergencia. En general, estos comentadores plantearon que las disposiciones propuestas para atmósferas peligrosas ya estaban pre-intervenidas por una reglamentación existente en la "Office of Pipeline Safety" (OPS) (del Departamento de Transportación) que aborda el mismo tema directamente. Además estos comentadores también plantearon que la reglamentación propuesta para el equipo de rescate de

emergencia no era apropiada para situaciones que bregaban con la reparación y el reemplazo de líneas de gas natural, debido a que éstas eran operaciones rutinarias ejecutadas por personal entrenado y no "emergencias" como se entendía en operaciones de construcción normales.

Sin embargo otros comentarios aseguraban que la reglamentación para excavaciones de OSHA se encuentran ya pre-intervenidas en su totalidad por la reglamentación de OPS, aunque aquella reglamentación proveyese una orientación mínima en el área de seguridad del empleado. OSHA presentó este tema como cuestión en su aviso de vista [53 FR 5280] y recibió varios comentarios (Exs. 8-11, 8-12, 8-13 y 8-17) y testimonio de vista en respuesta (Tr. 08-19-88, p. 84-105).

El que si una norma de OSHA se encuentre o no pre-intervenida por reglamentación de otra agencia, como la OPS, dependerá de la naturaleza y el alcance de esa reglamentación y del grado hasta el cual controla una condición de trabajo. Por ejemplo, en el caso de "Columbia Gas of Pennsylvania, Inc. v. Marshall, 636 F2d 913" (3rd Cir., 1980), la "U.S. Court of Appeals for the Third Circuit" determinó que el párrafo que existía (v) de §1926.651, que requería pruebas atmosféricas en una trinchera donde sean posibles condiciones gaseosas, estaba pre-intervenida bajo la sección 4(b)(1) de "OSH Act" por una reglamentación de OPS [49 FR 192.751), que, en palabras de la Corte, "contempla las condiciones de trabajo que afrontan los empleados del peticionario" (636 F2d at 916) en la trinchera. Cuando otra agencia emite o hace cumplir reglamentación que cubre una condición de trabajo en particular que envuelve la seguridad de los empleados, OSHA no puede hacer cumplir su propia norma que, de otra manera, cubriría esa condición de trabajo. Sin embargo, la reglamentación de la otra agencia tendrá prioridad sobre OSHA sólo hasta el punto en que constituye el ejercicio de una autoridad

estatutaria sobre la salud y seguridad del empleado. Debe señalarse que aunque OSHA no concurre con muchos razonamientos de la Corte acerca de la amplitud de la jurisdicción en el caso de "Columbias Gas", la Agencia reconoce que la reglamentación corriente de OPS podría bien tener un efecto de pre-intervención sobre algunas disposiciones de esta Regla Final de OSHA sobre excavaciones.

Al considerar el tratamiento apropiado sobre el asunto de la pre-intervención también se debe considerar que otras agencias como la OPS puede elegir el revisar y hasta revocar su reglamentación y que el efecto de acciones tales recaería claramente sobre el alcance de cualquier pre-intervención. Si OPS revocase una regla que tiene prioridad sobre una norma de OSHA, la autoridad de OSHA ya no estaría pre-intervenida con respecto a la condición de trabajo específica. Por estos motivos, OSHA no cree que sea apropiado tratar la pre-intervención directamente en el texto de esta norma final sobre excavaciones. OSHA cree que la pre-intervención se trata más apropiadamente en el contexto de cumplimiento, donde alegatos específicos de jurisdicción pueden ser evaluados y decididos.

La sección 1926.650(b) enumera y define los términos principales usados en Regla Final. Muchas de las definiciones son las mismas que aquellas en la norma existente y la revisión propuesta. Otros se han revisado basados sobre el registro y estos cambios se discutirán más, adelante, según sea apropiado.

La sección 1926.650(b) define "prácticas aceptadas de ingeniería" como "aquellos requisitos que son compatibles con las normas de prácticas requeridas por un ingeniero profesional registrado".

La definición existente, encontrada en §1926.653(a), se ha estado usando desde que se

promulgó inicialmente en 1971, y lee como sigue: "Aquellos requisitos o prácticas que son compatibles con las normas requeridas por un arquitecto registrado, un ingeniero profesional registrado, u otra autoridad debidamente licenciada o reconocida".

Se revisó esa definición en la propuesta para clarificar su significado, por sugerencia de ACCSH y también como se sugirió en los talleres auspiciados por la industria (Ex. 2-26) antes discutidos. La definición propuesta lee como sigue: "Aquellos requisitos que son compatibles con las normas de prácticas requeridas por un ingeniero profesional registrado u otra autoridad debidamente licenciada o reconocida".

Previo a la publicación de la revisión propuesta, OSHA recibió otras sugerencias en cuanto a esta definición. Incluían: quitar las palabras "otra autoridad debidamente licenciada o reconocida" porque no son claras e implican algo más amplio y menos exigente que las normas requeridas por ingenieros; limitando "prácticas de ingeniería aceptadas" a las normas de prácticas requeridas por un ingeniero profesional registrado; no sólo compatibles con aquellas normas de prácticas; y definiendo a las prácticas de ingeniería aceptadas como aquellas descritas en la literatura publicada, tal como un libro de texto.

OSHA recibió seis comentarios sobre esta definición y sobre las sugerencias enunciadas más arriba. Cuatro comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) recomendaron retener las palabras "compatible con" en la definición y objetaron el definir prácticas de ingeniería aceptadas como aquellas descritas en la literatura publicada, por que esa fuente es ambigua. Dos comentadores, "Granite Construction" y la "Associated General Contractors (AGC) of California" (Exs. 4-28 y 4-106), estuvieron de acuerdo con la sugerencia de quitar las palabras "u otra autoridad debidamente licenciada o reconocida" debido a la ambigüedad de los términos.

Finalmente, el "National Institute for Occupational Safety and Health" (Ex. 4-30), sugirió, con fines de clarificación que OSHA provea ejemplos de "otras autoridades debidamente licenciadas o reconocidas".

Basado sobre la discusión anterior y el deseo de la Agencia de proveer una guía clara a los patronos, OSHA está revisando la definición para eliminar la frase "u otra autoridad debidamente licenciada o reconocida", que es ambigua y confusa. Sin embargo, la Agencia no adopta la sugerencia de definir estas prácticas como aquellas descritas en la literatura publicada por que, como se discutió arriba, hacerlo sería añadirle ambigüedad.

La sección 1926.650(b) define "apuntalado hidráulico de aluminio" como "un sistema de apuntalado pre-diseñado compuesto de cilindros hidráulicos (cruzado transversal) de aluminio usado junto con barandas verticales (montantes) o barandas horizontales (largueros). Tal sistema está diseñado para apoyar las paredes laterales de una excavación y prevenir derrumbes". Esta nueva definición se incluye para aclarar las disposiciones del nuevo Apéndice D (Apuntalado Hidráulico de Aluminio para Trincheras) que se discute en detalle más adelante en este preámbulo.

La sección 1926.650(b) define "hueco acampanado para pilastra" como "un tipo de pozo o excavación de zapata, donde el fondo de la misma es más grande que el corte transversal superior para darle forma de campana". La definición de este término reemplaza a la de uno similar, "excavación acampanada" encontrada en la §1926.653(d) existente. Aunque definido, el término "excavación acampanada" no se utiliza en las normas existentes. En su lugar, el término "hueco acampanado para pilar" se usa en el §1926.652(f) existente. OSHA propuso una definición nueva para "hueco acampanada para pilar" para reemplazar el término "excavación

acampanada", para brindar consistencia a la norma.

La propuesta definió "hueco acampanado para pilar" como "un tipo de poco o excavación de zapata, una porción del cual se hace mayor que el corte transversal superior para formar una figura de campana", OSHA recibió tres comentarios acerca de esta definición. Cal/OSHA y la "Associated Builders and Contractors Inc." (ABC) (Exs. 4-4 y 4-78) sugirieron que la definición debe leer: "el fondo del cual" y no "una porción del cual", ya que así se describe la situación con mayor exactitud. El otro comentador, "Talbert Corporation" (Ex. 4-72), sugirió una definición completamente revisada junto con una nueva sección acerca de excavaciones de los huecos para pilares. Las sugerencias de los comentadores se discuten en detalle bajo la Cuestión 13 más arriba. OSHA ha determinado que la enmienda sugerida por CAL/OSHA y ABC presenta una descripción más exacta de las condiciones definidas.

La sección 1926.650(b) define "banqueo" como un "método de proteger a los empleados de los derrumbes al excavar los lados de la excavación para formar un banco o una serie de niveles o pasos horizontales, usualmente con superficies verticales o casi verticales entre los niveles". Este término no se usa en la norma existente por lo que no se definió previamente. La definición en la Regla Final, virtualmente es igual a la propuesta, excepto que la palabra "de" ha sustituido la palabra "contra", basado sobre un comentario hecho por ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 448). No se recibieron otros comentarios sobre esta definición.

La sección 1926.650(b) define "derrumbe" como "la separación de una masa de suelo o material rocoso de un lado de la excavación, o la pérdida de suelo debajo de un escudo de trinchera o un sistema de apoyo y el movimiento súbito hacia dentro de la excavación, ya sea por caída o resbalamiento, en cantidad suficiente para que pueda atrapar, enterrar o de otra

manera lesionar e inmovilizar a una persona". La norma existente no usó ni definió el término "derrumbe", pero usó los términos "suelo en movimiento" y "movimiento peligroso del suelo" en su lugar. Sin embargo, ninguno de estos términos fue definido en la norma existente. Para poder eliminar esta deficiencia y resolver la confusión sobre el significado de estos términos, OSHA propuso eliminar estos dos términos y reemplazarlos con una definición de "derrumbe" que transmita con mayor exactitud el concepto de riesgo pensado al describir el mecanismo del riesgo y sus resultados. La definición propuesta afirmaba que derrumbe significaba, "La separación de una masa de suelo o material rocoso del lado de la excavación y el súbito movimiento hacia dentro de la excavación, por caída o resbalamiento, en cantidad suficiente para que pueda atrapar, enterrar o de otra manera lesionar e inmovilizar a una persona".

OSHA recibió dos comentarios y una recomendación ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 449-450) sobre esta definición. Tanto ACCSH como el "Building and Construction Trades Department of the AFL-CIO" (Ex. 4-17) señalaron que la definición no cubre la pérdida del suelo debajo de un escudo o sistema de apoyo. La Agencia concuerda que el riesgo señalado por los comentaristas necesita ser tratado y ha revisado la Regla Final para reflejar este insumo. La "Carolinas Branch of the Associated General Contractors of America" (CBAGC) (Ex. 4-54) respaldó la definición propuesta de derrumbe, pero recomendó que el término "movimiento peligroso del suelo" se retenga y defina adecuadamente. Sin embargo, CBAGC no sugirió una definición para "movimiento peligroso del suelo" y no explicó razonamiento alguno para recomendar que se incluya otro término que tenga en significado, sino idéntico al menos similar, al de "derrumbe". Por lo tanto, respecto a esta recomendación, la Agencia declina actuar.

Basada sobre la discusión ya expuesta, OSHA promulga esta definición como la revisó.

La sección 1926.650(b) define "persona competente". Esta definición es idéntica a la definición en 1926.32(f) de la subparte C de las Normas de Seguridad y Salud de la Construcción actual. El término se usa a través de la subparte P existente, pero no se definió dentro de la subparte y no había referencias para la definición existente en la subparte C. En la propuesta, OSHA añadió la definición a la subparte P para ayudar a los que utilizan la norma. Además, una nota explicatoria se añadió al final de la definición para aclarar la intención de la Agencia de que "la persona competente puede actuar como delegado del patrono en cuanto al propósito de la selección de un sistema protector de entre las alternativas provistas en §1926.652(b) y (c) abajo, pero no puede tener la responsabilidad de un diseño original permitido por 1926.652(b)(3), (c)(3) o (c)(4), a menos que califique de otra manera".

Aunque la definición de "persona competente" en §1926.652(b)(3), no se ha cambiado de la propuesta y es el mismo que el existente en §1926.32 es importante señalar que lo que constituye una "persona competente" depende del contexto en el que se use el término. Para ser una "persona competente" de acuerdo al propósito de esta norma uno debe tener adiestramiento específico en y ser conocedor sobre, análisis de suelos, el uso de sistemas protectores y los requisitos de esta norma. Alguien que no posea tal adiestramiento o conocimiento, no es posible que sea capaz de identificar y predecir los riesgos existentes, en los trabajos de las excavaciones, así como tampoco podría tomar prontas medidas correctoras.

La Agencia recibió sólo un comentario sobre la definición actual. El "Michigan Department of Labor" (Ex. 4-46) recomendó eliminar el término de la norma y hacer referencia, o a "persona calificada", o a "ingeniero calificado". OSHA declina tomar acción sobre esta sugerencia. La "persona competente", como se define, es la persona indicada cada vez que se

deba efectuar una evaluación de las condiciones de trabajo con respecto a la seguridad. Por definición, una persona competente es capaz de reconocer riesgos y tiene la autoridad para corregirlos. Por contraste, una persona o un ingeniero "calificado", como se define en §1926.32(l) puede que tenga más peritaje técnico, pero no necesariamente tenga el peritaje en el reconocimiento de riesgos, ni la autoridad para corregir riesgos identificados.

OSHA recibió insumo de ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 450) relacionado con la nota aclaratoria al final de la definición. La ACCSH recomendó que se eliminase "u otra forma calificada" de la nota porque es ambiguo y no hay otra manera de estar calificado para desarrollar diseños originales de no ser que la persona sea un ingeniero profesional registrado. La Agencia reconoce la confusión potencial que puede provocar si esta nota se retiene ha decidido eliminar la nota aclaratoria de la Regla Final.

La sección 1926.650(b) define "cruce de riostra" como "los integrantes horizontales de un sistema de apuntalado instalado perpendicularmente a lados de la excavación, las puntas de las cuales se encajan o en largueros o montantes". Esta definición es idéntica a la propuesta y reemplaza a la de "riostra (trinchera)". En la propuesta el término "miembro horizontal" se eliminó de las definiciones corrientes y se reemplazó por el de "larguero". La norma existente los define a ambos idénticamente "el miembro horizontal de un sistema de apuntalado cuyos lados se apoyan en los montantes o la tierra". OSHA cree que utilizar el término "montante" que es más consistente con la terminología de la industria, mejoraría la definición de "cruce de riostra".

La Agencia no recibió comentario alguno acerca de esta definición y por lo tanto, promulga esta definición como fue propuesta.

La sección 1926.650(b) define "excavación" como "cualquier corte, cavidad, trinchera o depresión en una superficie de la tierra hecha por el hombre, formada por la extracción de tierra". La definición existente en §1926.653(f) define "excavación" como "cualquier cavidad o depresión en la superficie de la tierra hecha por el hombre, incluyendo sus lados, paredes, o caras, formada por la extracción de tierra y que produce condiciones inestables de la tierra por motivo de la excavación. Si las formas instaladas o estructuras similares reducen la proporción entre profundidad y anchura, una excavación se puede convertir en una trinchera". En la propuesta, se revisó la definición por: "cualquier corte, cavidad, trinchera o depresión hecha por el hombre en una superficie de la tierra, formada por la extracción de tierra y produciendo condiciones inestables (lados, caras) en la tierra".

OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-91) acerca de la definición y una recomendación de ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 451-52). Todos los comentaristas recomendaron eliminar "y produciendo condiciones inestables (lados, caras) de la tierra" por que la frase es confusa y no es necesaria para la definición. La Agencia está de acuerdo en que esta frase podría causar confusión y, por tanto, promulga esta definición como se revisó.

La sección 1926.650(b) define "caras" o "lados" como "las superficies verticales o inclinadas de la tierra formadas como resultado de trabajo en una excavación". Esta definición y la definición propuesta son idénticas a las que se encuentran en §1926.653(k), excepto que el término "paredes" se eliminó de la norma. La Agencia no recibió comentario alguno acerca de esta definición y por lo tanto la promulga tal como fue propuesta.

La sección 1926.650(b) define "fallo" como "el rompimiento, desplazamiento o deformación permanente de un miembro estructural o conexión como para reducir su integridad

estructural y su capacidad de sostén". Esta definición está pensada para aplicarse a sistemas protectores y a los miembros y conexiones de los sistemas protectores, donde fuese aplicable. El uso del concepto de "fallo" introduce una manera de medir la eficacia de los sistemas protectores, sus miembros y sus conexiones. Tal manera de medir no se encuentra en la norma existente. Este concepto ayudará a aclarar el propósito de la norma y el deber de los patronos de proveer sistemas protectores adecuados.

No hay definición de fallo en la norma actual. En el NPRM, OSHA se propuso definir "fallo" como "el rompimiento, desplazamiento, o deformación permanente de un miembro estructural o una conexión como para afectar su capacidad de sostén". La Agencia recibió dos comentarios respecto a esta definición. EL "Building and Construction Trades Department of the AFL-CIO" (Ex. 4-17) se limitó a señalar que esta era una definición estructural estrecha. Sin embargo, CAL/OSHA (Ex. 4-4) sugirió revisar la definición por "como para reducir su integridad estructural y su capacidad de "soporte" (énfasis añadido). El comentador consideró que la revisión era necesaria para explicar más completamente lo que constituye fallo. La Agencia cree que esta revisión ayudará a clarificar el propósito de la reglamentación y por ello promulga esta definición como la revisó.

La sección 1926.650(b) define "atmósfera riesgosa" como "una atmósfera que por ser explosiva, inflamable, venenosa, corrosiva, oxidante, irritante, deficiente en oxígeno, tóxica, o de otra manera dañina, puede causar muerte, enfermedad o lesión". Esta definición es idéntica a la definición propuesta, que se tomó, con algunas modificaciones, de la definición de "sustancia riesgosa" en el 1926.32(k) existente.

OSHA recibió siete comentarios sobre esta definición (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42,

4-78 y 4-86). Todos los comentadores recomendaron remover la palabra "irritante" de la definición porque irritante y riesgoso son diferentes. La Agencia discrepa con estos comentadores porque las substancias irritantes pueden incapacitar a los empleados hasta el punto que entorpecería el escape durante una emergencia, o causar que los empleados se apresuren por terminar una tarea provocando que aumente la probabilidad de accidentes y lesiones. Por ejemplo, OSHA señala que no es poco común encontrar sulfuro de hidrógeno en excavaciones. Esta substancia es un irritante en concentraciones bien bajas, deteriora el sentido de olfato en una concentración de 100 partes por millón o menos y puede ser letal en un muy corto tiempo a concentraciones de 400 partes por millón o menos. Por lo tanto, OSHA declina hacer las revisiones solicitadas y promulga esta definición tal como fue propuesta.

La sección 1926.650(b) define "desenganche" como "la liberación accidental o el fallo de un cruce de riostra". Esta definición es idéntica a la definición propuesta, que se extrajo del §1926.653(i) con alguna modificación. Esta definición se cambió al sustituir el término nuevo "cruce de riostra" por el término actual de "riostra" y eliminando la referencia a el término "puntual". Se hizo el primer cambio con el propósito de tener consistencia en el uso de términos. El segundo cambio se hizo para aclarar la definición. El término "puntal" como se usa en la definición actual de "desenganche", no está definido. Sin embargo, de acuerdo a la terminología industrial aceptada, un "puntal" se considera como un miembro vertical, como un poste, o como se define en la norma corriente, un "montante". No es la intención de OSHA, sin embargo, definir "desenganche" como fallo de cualquier miembro vertical. Así que el uso del término "puntal" se eliminó de la revisión propuesta de "desenganche".

OSHA no recibió comentario alguno sobre esta revisión y, por lo tanto, promulga esta

definición como fue propuesta.

La sección 1926.650(b) define "sistema protector" como un "método de proteger a los empleados de los derrumbes, de material que podría caer dentro o rodar desde la pared de una excavación, o del colapso de estructuras adyacentes. Los sistemas protectores incluyen sistemas de apoyo, sistemas de apuntalado y bancalado, sistemas de escudos y otros sistemas que proveen protección necesaria". Este término no se define en la norma existente. Se hicieron referencia a través de la propuesta a "sistemas protectores". El enfoque en la norma propuesta era clasificar, bajo el término "sistemas protectores", todos los sistemas y métodos de proteger a los empleados de los riesgos señalados en la definición.

OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-91) e insumo de ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 456) recomendado que "contra derrumbes" se cambie en lugar de "de derrumbes". La Agencia concuerda con este cambio, y por tanto, promulga esta definición como se revisó.

El 1926.650(b)(13) propuesto que definía "un ingeniero calificado" y el §1926.650(b)(14), que definía "persona calificada", fueron suprimidos de la Regla Final. Las razones se discutieron en detalle bajo la Cuestión 2. Aunque la Agencia recibió otros comentarios sobre esta definición, los argumentos utilizados son más pertinentes para otras partes de la norma y se discutirán en la sección apropiada de este preámbulo que sigue.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "rampa" como "una superficie inclinada para caminar o para trabajar que es utilizada para lograr acceso de un punto a otro y se construye de la tierra o con materiales estructurales como el acero o la madera". Esta definición es básicamente idéntica al §1926.650(b)(15) propuesto excepto por una revisión editorial, que mueve "que es" de antes de "construido" a antes de "utilizada". La Agencia no recibió

comentario alguno sobre esta definición y, por tanto, promulga esta definición como se revisó.

La sección 1926.650(b) de esta Regla Final define "ingeniero profesional registrado" como "una persona que está registrada como ingeniero profesional en el estado en el que se realizará el trabajo. Sin embargo, un ingeniero profesional, registrado en cualquier estado se considera como "un ingeniero profesional registrado" dentro del significado de esta norma cuando se aprueban diseños para "sistemas protectores manufacturados" o "datos tabulados" para usarse en el comercio interestatal". Esta definición es similar a la recomendada por ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 466) que también se propuso en el Aviso de Vista Pública Informal [52 FR 5281] . Sin embargo, OSHA está suprimiendo lenguaje de esa definición que pasó a ser innecesario debido a que la Agencia intenta atenerse al registro estatal de ingenieros profesional para demostrar que la persona que aprueba los diseños está, de hecho, calificada. Además la Agencia está proveyendo una exención al requisito de que un ingeniero profesional registrado dentro del sentido de esta norma esté licenciado en el estado en el cual el trabajo se esté realizando. Un ingeniero profesional registrado en cualquier estado (como se define en la sección 3(7) de la OSHA Act) que diseñe sistemas de apoyo, sistemas de escudos, u otro sistema protector que serán manufacturados para usarse en el comercio interestatal, o que preparase "datos tabulados" para usarse en el comercio interestatal, se considera como "un ingeniero profesional registrado" dentro del significado de esta norma. El limitar tales trabajos a ingenieros licenciados en el estado en el cual el trabajo se está llevando a cabo recargaría indebidamente a los fabricantes de sistemas protectores y podría ser contraproducente para la seguridad de los empleados. Además, la posibilidad de una demanda debido a la responsabilidad del fabricante si los sistemas manufacturados fallan debería de asegurar que los "aparatos

protectores manufacturados" y "datos tabulados" de aplicabilidad general deberán ser diseñados prudentemente. El incentivo de diseñar sistemas manufacturados que provean la seguridad que eviten tales demandas sustituye adecuadamente al incentivo de que un ingeniero sea del estado en el que se realice el trabajo para evitar arriesgar su licencia profesional.

La sección 1926.650(b) define "estacadas" como "los miembros de un sistema de apuntalado que retienen la tierra en posición, y que, a su vez, están sostenidos por otros miembros del sistema de apuntalado" Esta definición contiene alguna fraseología de la que se encuentra en la definición de "tablestaca" {§1926.653(i)}. La definición de "tablestaca" se ha eliminado ya que el término no se utiliza en la Regla Final. "Estacadas" es un término más amplio. Incluye todo tipo especial de revestimiento, incluyendo tablestaca, donde el propósito es mantener la tierra en su posición.

En la propuesta, §1926.650(b)(16) define "estacadas" como "los miembros de un sistema de apuntalado tales como los montantes de madera aserrada en tamaños corrientes, madera prensada, u otros materiales que se colocan o localizan en contacto con la tierra, usualmente en posición vertical, con el objetivo de mantener la tierra en su posición y que, a su vez, se encuentran apoyados por otros miembros del sistema de apuntalado".

OSHA recibió tres comentarios sobre esta definición e insumo de la ACCSH. Dos comentaristas (Exs. 4-17 y 4-91) y el ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 741) recomendaron suprimir "tales como los montantes de madera en tamaños corrientes***con el propósito de***". Solo otro comentarista (Ex. 4-111) señaló que la norma no incluyó instrucciones sobre el uso de madera prensada, pero no hizo sugerencia alguna en cuanto a cuáles deberían ser esas instrucciones.

La Agencia ha determinado que la eliminación recomendada es apropiada, ya que los ejemplos citados darían la impresión falsa de que solamente la madera era aceptable para estacadas. La definición propuesta contenía la frase "u otros materiales" en reconocimiento de otros materiales igualmente efectivos con el estacado en acero, pero la Agencia comprende que la definición, como está fraseada, podría malinterpretarse y ha hecho la supresión recomendada.

Además la Agencia reconoce que la norma no incluye instrucciones para el uso de la madera prensada, pero señala que el uso de datos tabulados para sistemas protectores que utilizan revestimiento de madera prensada, o un diseño preparado por un ingeniero profesional registrado utilizando revestimiento, de madera prensada, es aceptable bajo la norma. Además, OSHA no cree que sea necesario proveer instrucciones para todas las variaciones de diseños de sistemas protectores.

Por lo tanto, basada sobre la discusión anterior, la Agencia promulga esta definición como se revisó.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "escudo" como sigue: "Una estructura que es capaz de soportar las fuerzas impuestas sobre ella durante un derrumbe y así proteger a los empleados dentro de la estructura. Los escudos pueden ser estructuras permanentes o pueden ser de diseño portátil y moverse según progrese el trabajo. Además, los escudos pueden ser prefabricados o contruidos en el lugar de trabajo cumpliendo con los reglamentos de §1926.652(c)(3) o (c)(4). Escudos utilizados en trincheras se llaman usualmente "cajas de trincheras" o "escudos de trincheras".

La definición reemplaza al 1926.653(p) existente que define "escudo de trinchera" como "un sistema de apuntalado compuesto de placas de acero y apuntalamiento, soldado o atornillado,

que apoyan las paredes de una trinchera desde el nivel de suelo hasta el fondo de la trinchera y que se puede mover según progrese el trabajo y ésta reemplaza la definición propuesta 1926.650(b)(17) la cual define "escudo" como: "Una estructura que normalmente no prevendrá un derrumbe, pero es capaz de resistir las fuerzas impuestas sobre sí, en caso de que ocurra un derrumbe y por lo tanto, protege a los empleados que se encuentran adentro. Los escudos pueden ser permanentes o pueden ser diseñados para que sean portátiles y ser movidos a medida que el trabajo progresa". Además los escudos pueden ser prefabricados o contruidos en el lugar de trabajo cumpliendo con los reglamentos de 1926.652(c)(3) o (c)(4). Escudos utilizados en trincheras usualmente se llaman "cajas de trincheras" o "escudos de trinchera".

El concepto de un escudo, como se usa tanto en la norma propuesta como en la final, es diferente al concepto de escudo como lo define la norma existente. La diferencia principal, no empero, es la manera en la que se definen los escudos con respecto a como ellos proveen protección. Distinto a la norma corriente, la norma propuesta y la final no se refieren al escudo como aparatos que proveen protección a los empleados apoyando los lados de una excavación y previniendo derrumbes. En su lugar, los escudos raramente evitan derrumbes pero, más bien, protegen empleados de los derrumbes que ocurren. Proveen un espacio limitado, pero seguro, donde los empleados pueden trabajar. Además, las definiciones nuevas no asignan límites al material del cual se puede construir un escudo.

Los escudos son uno de varios tipos de sistemas protectores que se pueden usar para proteger empleados de los derrumbes y otros riesgos. Algunos escudos son de diseño ensanchable. Una vez se ubique se pueden alterar de manera que sus caras presionen y comience a brindar apoyo a los lados de la excavación. En esta configuración, dependiendo del

grado de apoyo que provean, tal aparato puede considerarse también un sistema de apoyo.

OSHA recibió tres comentarios e insumo del ACCSH sobre esta definición. Dos comentaristas (Exs. 4-17 y 4-91) y el ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 474) recomendaron suprimir la frase "normalmente no evitará un derrumbe pero" porque pensaron que el lenguaje era ambiguo e injustificado. El tercer comentarista (Ex. 4-111) sugirió que la definición debe leer: "no diseñado para evitar derrumbes". La Agencia describa con la sugerencia de que los escudos no están diseñados para evitar derrumbes y señala que algunos escudos, de hecho, se diseñan ensanchables y pueden sostener los lados de las excavaciones. Por otra parte, la Agencia concuerda con el ACCSH y los otros dos comentaristas en que el lenguaje antes citado podría ser ambiguo e injustificado y, por lo tanto, suprime esta frase. Sin embargo la Agencia declina suprimir la línea que afirma que un escudo puede ser prefabricado o construido en el trabajo, como recomienda el ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 474) y dos comentaristas (Exs. 4-17 y 4-91). OSHA asume que los comentaristas que se oponen a que esta parte de la definición, interpretaron esta línea como que le concedía total libertad a los patronos en cuanto a escudos contruidos en el lugar de trabajo. Sin embargo, la intención reguladora de la Agencia es que los escudos contruidos en el lugar de trabajo deberán contruirse de acuerdo a las opciones en §1926.652(c)(3) y (c)(4). La Regla Final se ha revisado para aclarar este punto.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "apuntalado" (sistema de apuntalado) como "una estructura que puede ser hidráulica, de aluminio o un sistema de apuntalado de madera que está diseñado para prevenir derrumbes". Este término no está definido en la norma existente, aunque se usa con frecuencia. La definición final es casi idéntica a la propuesta en §1926.650(b)(19), excepto que el apuntalado "hidráulica de metal" se incluye en la Regla Final,

como recomendó el único comentador (Ex. 4-111). OSHA concuerda en que apuntalado "hidráulica de metal" se utiliza extensamente y deberá incluirse en la definición como un ejemplo.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "lados" al referir al lector a la definición de "caras".

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "declivado" (sistema de declivado) como "un método de proteger los empleados de derrumbes cavando para formar lados de la excavación que estén inclinado hacia afuera de las excavaciones como para prevenir derrumbes. El ángulo de inclinación requerido para prevenir derrumbes varía por diferencias en tales factores como el tipo de suelo, las condiciones ambientales de la exposición y la aplicación de sobrecargas". Esta definición virtualmente es idéntica a la definición propuesta, excepto que "contra derrumbes" se cambió por "de derrumbes" como recomendó el ACCSH.

La definición de "declive" que se encuentra en §1926.653(l) corriente no se usó en la propuesta porque el concepto en esa definición no es aplicable en la norma propuesta. La definición existente afirma que "declive" significa "el ángulo con la horizontal en el cual un material de la tierra en particular permanecerá sin movimiento indefinidamente".

La definición propuesta y la final de "declivado" abordan ambas un concepto más amplio de protección al empleado al referirse a "sistemas" o "métodos" de protección que evitarán derrumbes. Las definiciones reconocen que el declive o los declives múltiples usado en un sistema de declivado pueden variar con los tipos de suelos envueltos y las condiciones del lugar.

OSHA recibió un comentario (Ex. 4-46) sobre esta definición, además del comentario editorial del ACCSH. El comentador recomendó que "declivado" debería llamarse "ángulo de

reposo" y que OSHA debería incluir una definición para "apuntalamiento por la base". OSHA defiere con la sugerencia de utilizar el término "ángulo de reposo" por las razones ya discutidas en la sección titulada "Problemas con la Norma Existente". La Agencia también declina definir el término "apuntalamiento por la base", porque la Agencia cree que ya la industria de la construcción domina su uso.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "roca estable" como un material mineral sólido natural que se puede excavar con lados verticales y se conservará intacto al estar expuesto. La roca inestable se considera estable cuando el material rocoso en el lado o los lados de la excavación se aseguran contra derrumbes o movimiento con pernos para rocas o por otro medio protector que haya sido diseñado por un ingeniero profesional registrado.

La definición propuesta de "roca estable: en el párrafo (b)(21) era similar excepto que no usó la frase "material mineral sólido natural" y la segunda oración de la definición era una nota aclaratoria; y diseñado por un "ingeniero calificado o una persona calificada" estaba permitido. No había definición para roca o condiciones rocosas en la norma existente. Se hacía referencia a roca en la norma existente en las notas al-calce de la Tabla P-2 "Apuntalado para Trincheras-Requisitos Mínimos". Las notas al-calce afirmaban que "No se requiere apuntalado en la roca sólida, esquistos duro, o escoria dura".

Se reconoce en la industria, que las excavaciones en roca normalmente no presentan peligro de derrumbes por la estabilidad inherente de la roca y la capacidad que tiene las rocas de soportar cargas. Sin embargo, la roca varía en su capacidad de permanecer intacta al estar expuesta, tal como lo hace el suelo. Se encuentran condiciones en algunas formaciones rocosas, como fracturas y vetas de materiales menos estables, que pueden representar riesgos muy serios.

Cuando estas condiciones se encuentran en rocas, como esquistos que contienen capas de barro, no puede considerarse la roca como estable.

La definición propuesta de "roca estable" se desarrolló de una definición propuesta por el Negociado Nacional de Normas (NBS) en los talleres ya discutidos. Originalmente el NBS usó el término "roca sin fracturas" en lugar de "roca estable". Sin embargo, muchos de los comentarios hechos señalaron que era imposible excavar en cualquier rocas in fracturarla de alguna manera. El Comité Consejero de Construcción sugirió que la definición se cambiase por "roca estable" (Ex. 2-8, p. 356). Esta recomendación se incorporó a la definición del NBS.

La roca inestable, i.e., roca que no puede excavar con lados verticales y permanecer intacta al encontrarse expuesta, se puede estabilizar si se utiliza un sistema apropiado para apoyar el lado de la excavación. Se colocó una nota a este efecto al final de la definición propuesta de "roca estable" para poner en alerta al usuario de esta posibilidad. Finalmente OSHA adoptó el término de ASTM "material mineral sólido natural" para definir roca con claridad.

OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-111) e insumo del ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 475) en cuanto al término "persona calificada" en la definición propuesta. Los tres comentadores recomendaron la supresión de "persona calificada". Un comentar (Ex. 4-17) y la ACCSH recomendaron que se cambiase "ingeniero calificado" por "ingeniero profesional registrado", similar a las recomendaciones recibidas en la Cuestión 2 antes discutida.

Un cambio editorial se hizo para incorporar la nota aclaratoria propuesta en la segunda oración de la definición final.

Por tanto, basada sobre el expediente, OSHA promulga esta definición como se revisó.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "rampa estructural" como una rampa hecha de acero o madera, usualmente para el acceso de vehículos. Las rampas de suelo o roca no se consideran rampas estructurales".

El párrafo propuesto (b)(22) definió "rampas estructurales" como "rampas hechas de material distinto a la roca o el suelo". La Agencia recibió un comentario (Ex. 4-106) que sugirió que la definición deberá extenderse para describir claramente una rampa de acero o madera para el acceso de vehículos. Como ello concuerda con la intención reglamentaria de la Agencia, la Agencia está de acuerdo en enmendar la definición para expresar con mayor claridad lo que OSHA considera que es un rampa estructural.

La sección 1926.650(b) define "sistema de apoyo" como "una estructura como el apuntalado, apuntalamiento, por la base, o tablestacado, el cual provee apoyo a una estructura adyacente, a una instalación soterrada, o a los lados de una excavación". La definición propuesta, párrafo (b)(23), es idéntico a esta definición final. No hay definición de sistema de apoyo en la norma existente. Sin embargo, se ofrecen ejemplos de sistemas de apoyo en §1926.651(f), tales como "sistemas de apoyo; i.e., pilotaje, entibación, apuntalado, etc.,***". El concepto de un sistema de apoyo como se usa en la norma propuesta permaneció igual a la norma existente. La definición se incluyó para proveer un concepto más claro.

Un "sistema de apoyo" es un tipo de sistema protector. Se debe señalar que un "sistema de apuntalado" es un tipo de sistema de apoyo. Los sistemas de apoyo se definen más ampliamente que un sistema de apuntalado para incluir estructuras que apoyan estructuras adyacentes o facilidades soterradas, mientras que los sistemas de apuntalado se definen como sistemas que apoyan los lados de una excavación.

La Agencia no recibió comentario alguno sobre esta definición. Por tanto, la Agencia promulga la definición como esta propuesta.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "datos tabulados" como "tablas y gráficas aprobadas por un ingeniero profesional registrado y usadas para diseñar y construir un sistema protector".

La definición de datos tabulados en el párrafo (b)(24) de la propuesta no reconocía el uso de prácticas locales, ni requería su preparación por una "persona calificada" o "ingeniero calificado". Los cambios hechos a la Regla Final están fundados en la discusión de la Cuestión 2 (persona calificado/ingeniero calificado) y la Cuestión 14 (prácticas regionales). Además, OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-111) e insumo del ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 475-76). Todos los comentaristas recomendaron suprimir "persona calificada" y dos comentaristas (Ex. 4-17 y ACCSH) apoyaron el cambiar "ingeniero calificado" por "ingeniero profesional registrado".

La Agencia cree que la mayoría de los datos tabulados proveen la flexibilidad suficiente para hacer ajustes menores al sistema protector sin requerir la aprobación de un ingeniero, siempre y cuando que esos cambios no excedan las limitaciones de diseño de los datos. Las Tablas de OSHA en el Apéndice C, por ejemplo, proveen flexibilidad al permitir dos o más configuraciones de apuntalado, en la mayoría de los casos, para ciertas condiciones de los sitios de las excavaciones. Esto permite al patrono elegir la configuración que encaja mejor en sus circunstancias particulares. Se provee flexibilidad también, ya que el espacio prescrito por algunos de los datos tabulados, normalmente es el espacio máximo permitido. Por supuesto, un patrono siempre puede reducir el espacio de miembros y seguir en cumplimiento. Por ejemplo,

un patrono que use una configuración que permita un espacio horizontal máximo de seis pies para montantes, podría encontrarse en una situación en la que colocar un montante con intervalos de seis pies no sea posible debido a una obstrucción. En esta situación, el patrono podría disminuir el espacio para ese montante o conjunto de montantes como sea necesario para manejar la situación. Este tipo de cambio está dentro de las limitaciones de los datos tabulados y no requeriría la aprobación de un ingeniero profesional registrado. Si, por otra parte, el patrono deseara aumentar el espacio a 6 1/2 pies o más, sería un cambio que excedería las limitaciones de diseño de los datos tabulados y requeriría la aprobación de un ingeniero profesional registrado. La aprobación es necesaria para asegurarse de que, en caso de que ocurra un derrumbe, la capacidad individual de los componentes no fuese excedida provocando el fallo del sistema.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "trinchera" (excavación-trinchera) como "una excavación angosta (en relación a su longitud) hecha debajo de la superficie del terreno. En general, la profundidad es mayor a la anchura, pero la anchura de una trinchera (medida en el fondo) no es mayor que los 15 pies (4.6m). Si formas u otras estructuras se instalan o construyen en una excavación como para reducir la dimensión medida desde las formas o estructuras al lado de la excavación a 15 pies (4.6m) o menos (medidos en el fondo de la excavación), la excavación se considerará también "trinchera".

Esta definición virtualmente es idéntica a la definición propuesta en §1926.650(b)(25) excepto que la nota aclaratoria se ha incorporado al texto de la definición. Esta definición permanece básicamente igual que la definición existente en §1926.656(n). Los cambios que se han hecho han sido con el propósito de aclarar la definición. Por ejemplo, las palabras

"excavación trinchera" se han añadido para indicar con mayor claridad que las trincheras se consideran excavaciones.

Se añadió una nota al final de la definición de la palabra "trinchera" en la propuesta. El contenido de esta nota provino de la segunda parte de la definición de "excavación" encontrada en §1926.653(f) y se dirige a las proporciones de anchura-profundidad en las trincheras. Se revisaron las palabras incluidas para indicar con mayor claridad como una parte de la excavación se puede convertir en trinchera para propósitos de la norma propuesta, como resultado de crear un espacio relativamente angosto entre un lado de la excavación y una estructura que se haya construido en la excavación.

La propuesta y la Regla Final se formulan para indicar que la mayoría de las disposiciones de la norma aplican a todo tipo de excavaciones. Sin embargo, algunas de las disposiciones de la subparte P aplican únicamente a las excavaciones que son trincheras. Por ejemplo, §1926.651(c)(2) establece requisitos especiales en cuanto a los medios de acceso y salida en las trincheras y §1926.652(c)(1) señala la alternativa de usar los Apéndice A y C para determinar la configuración de la madera en el apuntalamiento de trincheras. Esas disposiciones de la propuesta y Regla Final ahora, que aplican solamente a trincheras, están claramente indicadas por el uso de la palabra "trinchera" en la disposición.

El único insumo que OSHA recibió sobre este punto fue una recomendación del ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 480-482) para señalar específicamente que los términos "trinchera" y "excavación" son intercambiables. La Agencia declina adoptar esta recomendación por que las disposiciones que aplican o son apropiadas para trincheras únicamente, no se pueden definir claramente si ambos términos se usan indistintamente. Sin esta distinción se añadiría

incertidumbre a la norma y no proveería guía clara para los patronos en cuanto a que disposiciones aplican.

La sección 1926.650(b) define "caja de trinchera" y "escudo de trinchera" y refiere al lector a la definición de "escudo". OSHA no recibió comentarios sobre estas definiciones y promulga estas definiciones tal como las propuso.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "montantes" como "los miembros verticales de un sistema de apuntalado de una trinchera puestos en contacto con la tierra y usualmente colocados de manera tal que los integrantes individuales no estén en contacto uno con el otro. Montantes colocados de manera que los miembros individuales estén colocados muy de cerca, que hagan contacto o estén interconectados unos con otros, son frecuentemente denominado encofrado". Esta definición es virtualmente idéntica a la propuesta en §1926.650(b)(28), excepto que la nota aclaratoria se ha incorporado al texto de la definición.

Esta definición revisa la definición encontrada en el §1926.653(r) actual. La definición se cambió en la propuesta para que sea más consistente con la definiciones de otros integrantes de los sistemas de apuntalado que estaban en la norma propuesta y para ampliar el concepto del término.

El término "montante", como se usa en la norma propuesta, se refiere solamente a integrantes verticales usados en los sistemas de apuntalado de trincheras. Tales montantes usualmente se encuentran colocados con algún espacio entre ellos cuando están en su posición. Normalmente los montantes se consideran "encofrados" cuando la distancia que hay entre ellos es bien poca, están colocados en contacto con otros montantes adyacentes o interconectados. Esta definición de "montantes" tiene el propósito de aclarar la aplicación de la propuesta en cada

una de estas posiciones.

La sección 1926.650(b) de la Regla Final define "largueros" como "integrantes horizontales de un sistema de apuntalado colocado paralelo a la cara de la excavación cuyos lados se apoyan en miembros o integrantes verticales del sistema de apuntalado o la tierra". Esta definición es idéntica a la definición propuesta en el párrafo (b)(29).

La sección 1926.653(s) de la norma corriente refiere al lector al §1926.653(m) actual para la definición de "largueros". Ese párrafo establece que los "horizontales" (largueros) son "integrantes" o miembros horizontales de un sistema de apuntalado cuyos lados se apoyan en los montantes o la tierra". Sin embargo, el término "horizontales" también se refiere al §1926.650(d) actual, como los soportes para escalones de tablón, que es inconsistente con su definición.

OSHA aborda este problema suprimiendo el uso del vocablo "horizontales". En la propuesta, solamente el término "larguero" se definió y usó para referirse a los miembros horizontales de un sistema de apuntalado. El término "horizontales" no apareció en la propuesta ni aparece en la Regla Final.

OSHA no recibió comentarios acerca de esta definición y, por lo tanto, promulga esta definición como la propuso.

Por motivos que se discutirán más adelante, los siguientes términos encontrados en la norma corriente no se usarán por lo que no necesitan definirse en la Regla Final: §1926.653(b) "Angulo de reposo"; §1926.653(c) "Banco" §1926.653(h) "Suelo compacto, duro"; §1926.653(j) "Tablestaca"; §1926.653(i) "Declive"; §1926.653(m) "Horizontales"; §1926.653(o) "Puntales ajustables"; §1926.653(q) "Suelo inestable"; y §1926.653(t) "Paredes".

El término "ángulo de reposo", según definido en la norma actual, no es consistente con su uso en el campo de la ingeniería civil. La definición existente en el §1926.653(b) define "ángulo de reposo" como el "ángulo mayor sobre el plano horizontal al cual un material se mantendrá sin resbalar". La norma específica en el §1926.651(e), §1926.651(g) y §1926.651(h) habla de determinar el "ángulo de reposo", "excavando hasta el ángulo de reposo" y aplanando el "ángulo de reposo", todo lo cual sugería que un "ángulo de reposo" único se puede determinar para cualquier suelo en particular. Sin embargo, en la "American Definitions of Terms and Symbols Relating to Soil and Rock Mechanics", "ángulo de reposo" se define así: "Angulo entre la horizontal y la inclinación mayor que asume un suelo mediante procesos naturales. Para suelos secos, granulosos, el efecto de la altura no se considera; para suelos cohesivos el efecto de la altura de la declinación es tan grande que el "ángulo de reposo" carece de significado".

Esto significa, esencialmente, que no hay un "ángulo de reposo" para un tipo dado de suelo ya que en la práctica, la mayoría de los suelos encontrados tienen algún grado de cohesión. Además, mientras que el "ángulo de reposo" para suelos granulosos no se afecta por la altura de corte, éste sí cambia en cuanto a la densidad del suelo y a cambios en las condiciones o exposiciones ambientales.

El concepto de "ángulo de reposo" como se usa en la norma corriente, difiere del aceptado por la comunidad de ingeniero civiles y esto ha llevado a la confusión relacionada con el significado y propósito de la norma. Para eliminar esta confusión, OSHA cree que no se debe continuar con el uso del término "ángulo de reposo". Por lo tanto, no se usó en la norma propuesta, ni en la norma final.

El término "banco" se define en el §1926.653(c) actual como "una masa de suelo elevada

por encima del nivel de cavadura". La definición no está completamente clara en cuanto a su significado debido al uso del término "nivel de cavadura". El OSHRC ha interpretado el término "nivel de cavadura" como "nivel al cual se comienza a cavar" (2 BNA OSHC 1130). Bajo esta interpretación, los lados de las trincheras no se considerarían "bancos" por que los lados de la trincheras estarían por debajo del "nivel de cavado" en lugar de por encima de él. Sin embargo, la fraseología en el §1926.652(a) actual sugiere que los lados de las trincheras se pueden incluir en el significado del término "banco". Por ejemplo, el §1926.652 existente sostiene:

"Banco con más de cinco pies de alto deberán estar apuntalados, acomodados en un declive estable, o algún otro medio equivalente de protección, se proveerán donde los empleados se puedan exponer a movimientos de tierra o derrumbes". La interpretación de OSHRC no está en conflicto con la fraseología anterior. Sin embargo, el §1926.652 añade: "Trincheras menores de cinco pies de profundidad deberán también ser protegidos efectivamente***". Así que, la interpretación de OSHRC es una contradicción con la fraseología del 1926.652(a) existente. Además, el §1926.652(a) corriente afirma: "Refiérase a la Tabla P-1 como guía al declivar bancos". La Tabla P-1 se titula "Angulo de Reposo Aproximado para Declivar Lados de Excavaciones". Así que se vuelven utilizar "bancos" y "lados" indistintamente.

OSHA está eliminando el término "banco" para eliminar los problemas ya mencionados.

Los términos "suelo compacto, duro" y "suelo inestable" se usaron en la norma existente para describir condiciones particulares del suelo.

Estos términos no se usaron en propuesta y no se encuentran en la Regla Final. Todas las condiciones del suelo se definirán ahora en un sistema de clasificación de suelos

completamente nuevo que no usa los términos "suelo compacto, duro" o "suelo inestable". (Ver discusión del Apéndice A, Clasificación del Suelo, abajo)

Las razones para eliminar las definiciones de "tablestacado", "declive" y "paredes" ya se discutieron.

El término "puntal ajustable" tampoco se usó en la norma propuesta o en la Regla Final y no necesita ser definido.

Sección 1926.651 Requisitos Generales

La sección 1926.651 de la Regla Final contiene los requisitos para la protección de empleados contra varios tipos de riesgos relacionados con el trabajo en las excavaciones. La sección se encuentra organizada en once párrafos principales, muchos de los cuales son revisiones de los requisitos encontrados en §1926.650, 1926.651 y 1926.652. Se han hecho cambios para aclarar lenguaje ambiguo y eliminar requisitos redundantes. Algunos párrafos se han parafraseado para mejorar la facilidad de comprensión. Se han hecho otras revisiones para aclarar las intenciones de OSHA en cuanto al alcance y la aplicabilidad de las disposiciones corrientes. Se han añadido nuevos requisitos para proteger los empleados contra riesgos reconocidos, en donde habían lagunas en la cubierta actual.

La sección 1926.651(a), "estorbos de superficie", requiere que "todo estorbo en la superficie cuya localización podría crearle riesgos a los empleados deberá ser removido o asegurado, como sea necesario, para poner a salvo los empleados". Esta disposición es similar a las disposiciones propuestas que requerían que "Arboles, pedrejones y otros estorbos en la superficie que estén localizados como para crear un riesgo a empleados deberán asegurarse o removerse". La propuesta reconoció que los riesgos presentados por estorbos en la superficie,

incluyendo árboles y pedrejones, surgen principalmente cuando los operativos en las excavaciones socavan o de otra manera causan que tales estorbos se conviertan inestable y caigan o se colapsen encima de los empleados. Los estorbos en la superficie también pueden impedir la vía libre en los lugares de las excavaciones. La fraseología del requisito propuesto esencialmente es el mismo requisito actual en el §1926.651(b).

El requisito aplica a todos los empleados involucrados en actividades de construcción en el lugar de trabajo. El párrafo existente incluye la frase "involucrado en trabajo de excavación o en la vecindad de la misma durante cualquier momento durante los operativos". OSHA propuso suprimir esta frase adicional ya que es redundante.

El requisito de que los estorbos en la superficie se remuevan o aseguren "antes de que empiece la excavación" no apareció en la propuesta. En muchas ocasiones no es factible remover todos los estorbos de la superficie del lugar donde se efectuará la excavación antes de que esta comience, sencillamente porque es un área demasiado grande. La propuesta requería tal remoción pero implicaba que dicha acción se llevaría a cabo al momento de ir encontrándose los estorbos, sobre la marcha.

OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-4 y 4-46), e insumo del ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 462) sobre esta disposición. El ACCSH recomendó eliminar las palabras "árboles, pedrejones, y otros", y reemplazando estos ejemplos por "todo". Un comentarador, CAL/OSHA (Exs. 4-4), sugirió añadir "desechos de pilotes" a la lista de estorbos en la superficie. El otro comentarador, el Departamento del Trabajo de Michigan (Ex. 4-46), recomendó que se aclarase la frase "tienen que ser seguros" ya que es ambigua. La Agencia ha determinado que la recomendación del ACCSH expresa mejor la intención regulatoria de OSHA y también se

encarga de abordar la preocupación expresada por un comentador. Además, la Agencia aclaró el significado de "tienen que ser seguros" al definir que acciones debe tomar el patrón. Por lo tanto, basada sobre comentarios que OSHA recibió, promulga el §1926.651(a) como se revisó.

La sección 1926.651(b) de la Regla Final especifica requisitos para manejar las instalaciones de servicios y otras soterradas que se encuentren durante operativos en excavaciones. Las instalaciones soterradas incluyen todo tipo de líneas de utilidades, estén o no, en servicio. También incluyen basamentos y tanques soterrados de almacenados de todo tipo.

Los empleados se pueden exponer a riesgos serios como resultado del daño a instalaciones soterradas. Inundaciones, asfixie, electrocución, fuego, choque, explosión y colapso de las estructuras socavadas son algunos de los ejemplos de los riesgos que ocurren como resultado de dañar estas instalaciones. Estos riesgos se pueden eliminar si las localizaciones de las instalaciones soterradas se identifican adecuadamente previo a la excavación y si tales instalaciones se protegen o se apoyan adecuadamente cuando se efectúe una excavación cerca de ellos.

El párrafo (b)(1) de la Regla Final requiere que "La localización estimada de las instalaciones de las utilidades, como los desagües, teléfonos, combustible, electricidad, tuberías de agua o cualquier otra instalación soterrada que pueda razonablemente sospecharse que se encuentre durante el desarrollo de una excavación, deberá determinarse antes de comenzar la excavación inicialmente". Este requisito es idéntico a la propuesta. La propuesta se diferenció de la norma existente, §1926.651(a), que requería que solamente se hiciese un esfuerzo para determinar si tales instalaciones serían encontradas y, de ser así, indicar donde estaban localizadas tales instalaciones soterradas.

Por sugerencia del ACCSH (Ex. 2-8, p. 358), se hizo la propuesta más rigurosa que la regla existente requiriendo al patrono determinar, como mínimo, la localización estimada de tales instalaciones. OSHA cree que la revisión se necesita para prevenir muchos de los accidentes que resultan debido a daños a instalaciones soterradas. El lenguaje propuesto tiene la intención de asegurar que el esfuerzo para localizar instalaciones existentes se efectúe hasta el punto en que, como mínimo, se determine la localización estimada.

OSHA reconoce que la existencia de instalaciones soterradas no siempre es fácilmente aparente. Sin embargo, en muchas localidades hay aparatos que podrían indicar la presencia de instalaciones soterradas. Un ejemplo de ello podría ser el que en una urbanización en donde no se encontrasen postes de la luz, se podría asumir que ciertas utilidades de esa urbanización se encuentren en instalaciones soterradas. La propuesta también reconoce que hay situaciones en las que no se sabe de antemano que existan instalaciones soterradas, pero que se puede determinar, si se hacen las diligencia pertinentes, previo al comienzo de la excavación.

OSHA recibió un comentario (Ex. 4-91) sobre esta disposición que apoyó el lenguaje propuesto. OSHA también recibió insumo del ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 483-486) que recomendó suprimir la palabra "estimado" de la disposición. La Agencia declina hacer este cambio, señalando que no siempre es posible conseguir la localización exacta de la instalación soterrada de una utilidad previo a la apertura de una excavación. La Agencia cree que una determinación razonable de la localización estimada, combinada con la notificación de la utilidad afectada y una determinación cuidadosa de la localización exacta de la línea de la utilidad cuando la excavación se aproxime a la localización estimada, proveerá protección adecuada a los empleados.

Por lo tanto, OSHA promulga el §1926.651(b)(2) tal como fue propuesto.

La sección 1926.651(b)(2) de la Regla Final requiere que "Compañías o dueños de utilidades se deberán contactar dentro del límite de tiempo local establecido o acostumbrado, se les avisará del trabajo que se hará y se les pedirá que establezcan la localización de sus instalaciones soterradas en el área previo al inicio de la excavación en sí. Cuando compañías o dueños de utilidades no puedan responder al pedido de localizar instalaciones soterradas de sus utilidades dentro de un lapso de 24 hrs. (a menos que un período de tiempo más largo se requiera por ley estatal o local), o no pueda establecer la localización exacta de estas instalaciones, el patrono puede proceder, siempre que lo haga cuidadosamente y que equipo de detección u otros medios aceptables para localizar instalaciones de utilidades sean usados".

Esta disposición es similar a la propuesta, pero se ha enmendado para aclarar la intención reglamentaria de OSHA y para abordar los comentarios relativos a la cubierta que se discuten más adelante. La disposición propuesta no se cambió de la existente, en el §1926.651(a), que requería que "las compañías de utilidades deberán contactarse y ser avisadas sobre el trabajo propuesto previo al inicio de la excavación en sí".

OSHA recibió tres comentarios e insumo del ACCSH sobre la disposición propuesta. Un comentador (Ex. 4-28) señaló que no todas las instalaciones soterradas son propiedad y están operadas por compañías de utilidades. OSHA concuerda y ha enmendado la Regla Final para reflejar este punto.

El ACCSH tuvo una discusión extensa (Tr. 08-05-87, p. 486-494) sobre un requisito recomendado a todo el comité por un grupo de estudio del ACCSH. Este requisito prohibiría el inicio de una excavación hasta que la compañías de la utilidad marcasen la localización exacta

y la profundidad a que estaban sus instalaciones soterradas. Durante la discusión, varios participantes señalaron la dificultad que presenta determinar la localización exacta de instalaciones soterradas y relataron de veces en que se colocó material de detección en la pala de una pala retroexcavadora para localizar instalaciones que ni siquiera los dueños podían ubicar. Otros participantes recomendaron diferenciar entre tipos de instalaciones (tuberías de agua versus líneas eléctricas de alto voltaje) o entre una operación de excavación y una operación efectuada para localizar utilidades.

OSHA también recibió un comentario de la "Public Service Electric and Gas Co." (Ex. 4-89) señalando la existencia de los programas de "una llamada" y atestiguando su efectividad. Otro comentador, NUCA (Ex. 4-91), apoyó la disposición propuesta pero desaprobó cualquier prohibición sobre comenzar los trabajos hasta que se marcara la instalación.

OSHA reconoce que algunas instalaciones de utilidades son propiedades privadas y ha enmendado la Regla Final para reflejar este punto. La Agencia también reconoce que la disposición, como se propuso, no requería claramente al patrono solicitar a todas las compañías de utilidades establecer la localización de las instalaciones soterradas de sus utilidades. Para aclarar la intención reglamentaria de OSHA, se ha enmendado la Regla Final para establecer claramente que el patrono debe solicitar al dueño de la utilidad que localice las instalaciones.

OSHA reconoce que en algunos casos la compañía de utilidades no puede responder a los pedidos del constructor en el tiempo debido. La Agencia señala que la mayoría de programas de "una llamada" o "utilidad perdida" requieren un tiempo ya prescrito, usualmente 24 a 48 horas previo a la excavación. Sin embargo, en áreas donde haya gran actividad de construcción la compañía de utilidades puede que no cuente con suficientes recursos para

responder tan rápido como quisieran. OSHA también señala que, por motivos variados, el dueño de las instalaciones puede que o sea capaz de proveer la localización exacta. En cada uno de estos casos el patrono podría tener que empezar los trabajos antes de que se establezca la localización exacta. OSHA cree que, en esos casos, el patrono debía poder proceder con el trabajo de excavación siempre y cuando que el patrono localice estas instalaciones de utilidades utilizando precaución y equipo de detección u otros medios aceptables.

En la Regla Final OSHA ha especificado que si un dueño o compañía de utilidades no puede responder al pedido de localizar sus instalaciones soterradas dentro de un marco de veinticuatro horas (a menos que, por ley estatal o local, se requiera un período de tiempo más largo), o no pueda establecer la localización exacta de estas instalaciones, el patrono pueda proceder, siempre que tome las debidas precauciones. La especificación del período de espera se ha añadido a la Regla Final por que OSHA no tiene la intención de permitirle al patrono que proceda con los trabajos de una excavación en ausencia del esfuerzo concertado para que las compañías de utilidades (o sus dueños) determinen la localización exacta de sus instalaciones.

La Agencia reconoce que la prohibición para empezar una excavación hasta que las instalaciones de las utilidades sean localizadas puede que no sea práctico, pero cree que la sugerencia hecha por la ACCSH en la reunión, que permite el uso de un operativo de búsqueda para localizar estas instalaciones, es el enfoque adecuado en las circunstancias ya descritas.

OSHA cree que la mayoría de los dueños de las utilidades responden a los pedidos de los contratistas de localizar sus instalaciones soterradas en su interés por conservar el servicio a sus clientes y señala el uso creciente de los programas de "una llamada" para responder a los pedidos de estos contratistas. Sin embargo, en aquellas circunstancias donde la compañía no

pueda responder o no pueda identificar la localización exacta, la Agencia cree que apropiado prescribir un curso de acción para que el contratista lo lleve a cabo.

Por lo tanto, basada sobre la discusión anterior OSHA promulga §1926.651(b)(2) según revisado.

El párrafo §1926.651(b)(3) de la Regla Final requiere que en la medida que la excavación se acerque a la localización estimada de las instalaciones soterradas, se deberá determinar la localización exacta por medios seguros y aceptables. Este requisito es similar al propuesto, el cual fue tomado sin cambios de la norma existente.

OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-111) e insumo del ACCSH (Tr. 8/5/87 p. 492) sobre esta disposición. Todos los comentaristas recomendaron suprimir "como sondear con herramientas manuales" de la disposición propuesta, porque ello crearía un riesgo para los empleados al dañar las instalaciones o su aislación.

La Agencia concuerda con estos comentaristas y por tanto, promulga §1926.651(b)(3) como se revisó.

La sección 1926.651(b)(4) de la Regla Final dispone que "Mientras que la excavación esté abierta, se deberán proteger las instalaciones soterradas, cubrirlas o removerlas, como sea necesario para salvaguardar los empleados".

Este lenguaje es casi idéntico al del requisito propuesto, que intentaba evitar lesiones a los empleados que resultasen por daños a instalaciones expuestas, contacto con líneas de energía, colapso de instalaciones sin sostén, y otros riesgos similares. La norma existente dispone solamente que se deben apoyar las instalaciones adecuadamente y como está es insuficiente para proteger a los empleados adecuadamente ya que el tipo de instalación, su localización con

respecto a la excavación, u otras condiciones del sitio podrían hacer que este tipo de protección resultase no factible o inefectiva. La remoción o protección de las instalaciones expuestas puede, en ocasiones, ser la manera más apropiada de proteger empleados.

OSHA recibió un comentario (Ex. 4-25) acerca de esta disposición. El comentador expresó preocupación de que el uso del término removida presupone o técnicamente requiere daño a la instalación. El comentador sugirió enmendar la disposición para que se coloque "protegida" primero en la secuencia y que "alterada de una manera aceptable para el dueño de la instalación" se use en lugar de "removida".

En respuesta, OSHA ha cambiado la secuencia de las opciones, ya que la Agencia no tiene preferencia en cuanto a cómo se protegerán los empleados en esta circunstancias, siempre que la protección sea adecuada para salvaguardar la seguridad de los empleados. OSHA enfatiza que "protegido" tiene la intención de salvaguardar empleados y no de "proteger" las instalaciones de daños. Si se pueden tratar ambas cuestiones a la vez, tanto mejor, pero la protección del empleado es la cuestión principal.

La Agencia declina revisar la disposición para limitar la protección de los empleados a lo que sea aceptable para el dueño de las instalaciones. OSHA entiende que la remoción o alteración de una instalación soterrada puede ser necesaria para proveer protección a los empleados, y ésto puede no ser considerado aceptable por el dueño de la facilidad. Situaciones así tendrán que resolverse entre el patrono y el dueño, pero, como se discutió ya, la protección del empleado es la meta primordial.

Por lo tanto, basada sobre lo ya enunciado, OSHA promulga el párrafo (b)(4) como se revisó.

La sección 1926.651(c) de esta Regla Final establece los requisitos de entrada y salida de las excavaciones. Se encuentran requisitos similares a través de la norma existente en §1926.650(b), (c) y (d), 1926.651(x) y 1926.652(h). Estos requisitos abordan riesgos que surgen debido al diseño inadecuado y la construcción de rampas vías de rodaje y de ubicación inadecuada de salidas en trincheras.

El párrafo (c)(1) especifica cinco requisitos generales para el diseño y construcción de rampas y vías de rodaje. El primero de éstos, bajo el párrafo (c)(1)(i), afirma que "Rampas estructurales que únicamente las usen empleados para entrar y salir de excavaciones deberán ser diseñadas por una persona competente. Rampas estructurales usadas para acceso o egreso de equipo deberá ser diseñado por una persona competente calificada en diseño estructural y se construirá de acuerdo al diseño".

Esta disposición difiere substancialmente de la propuesta, que no diferenciaba entre rampas usadas únicamente para el acceso de empleados y rampas usadas para equipo. El párrafo propuesto tenía la intención de abordar el riesgo de que se colapsasen rampas estructurales bajo condiciones de cargas pesadas de vehículos o personal debido al pobre diseño de miembros o conexiones. En algunas excavaciones grandes, rampas de acero o madera se proveen para el acceso y egreso vehicular. Sin embargo, con mayor frecuencia, se usan rampas de tierra. Estas rampas se van creando con material que se coloca según se va haciendo la excavación. Por esta razón, la palabra "estructural" se añadió para aclarar cuando el diseño de rampas particulares por un individuo calificado sería necesario. Además, la provisión existente, §1926.651(x), disponía que las rampas se diseñasen y construyesen por una persona calificada siguiendo las prácticas de ingeniería aceptadas.

Sin embargo, la construcción en sí de rampas usualmente no se efectúa en términos de prácticas de ingeniería. Por lo tanto, OSHA propuso revisar el lenguaje existente para mantener esta separación. El lenguaje propuesto disponía que rampas estructurales se "debían construir de acuerdo a su diseño" en lugar de acuerdo a prácticas aceptadas de ingeniería. Como se apuntó, la regla propuesta disponía que se diseñasen las rampas por una "persona calificada, un ingeniero calificado o una persona bajo la supervisión de un ingeniero calificado".

En la propuesta, el requisito actual del diseño por "una persona calificada" se cambió para que el lenguaje usado fuese consistente con el resto del lenguaje y los requisitos de la propuesta. OSHA solicitó comentario y datos en cuanto a que si las rampas estructurales usadas por un número limitado de empleados (cinco o menos) debería requerirse que se diseñase por un individuo calificado, o, como alternativa, si deberían las rampas estructurales tener cierta altura antes de que se requiera el diseño por un individuo calificado.

OSHA recibió seis comentarios e insumo de la ACCSH sobre esta disposición.

Un comentarista (Ex. 4-78) afirmó que las rampas de tierra se deben permitir y que estarían prohibidas por esta disposición. OSHA discrepa con esta interpretación de la regla, señalando que la disposición aplica a rampas estructurales solamente. Las rampas de tierra están formadas normalmente de la acumulación de tierra durante la excavación y no requiere que sean "diseñadas". Sin embargo, entre otras cosas, a la persona competente se le encargaría inspeccionarlas para detectar cualquier peligro, como dispone el §1926.651(k).

El ACCSH (Tr. 8/5/87 página 494) sugirió requerir solamente que una "persona competente", en lugar de una "persona calificada", diseñe rampas estructurales usadas únicamente como medio de acceso y egreso por los empleados. En esta misma línea de

pensamiento, varios de los comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) recomendaron que solamente rampas utilizadas para acceso y egreso de vehículos necesitan ser diseñadas por un individuo calificado. Tres comentadores (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) recomendaron que el diseño no debía ser requisito en absoluto a menos que las rampas excedan los 10 pies de altura pero no ofrecieron razones para esta recomendación. Otro comentador (Ex. 4-111) recomendó suprimir "persona calificada" del lenguaje propuesto. El sexto comentador (Ex. 4-91) recomendó que la frase "diseñado para prevenir que se resbalen o tropiecen" se añada a la regla. Ese comentador no especificó quién desarrollaría el diseño.

Basada sobre estos comentarios OSHA trajo un asunto en el aviso de vista (52 FR 5281) en cuanto al diseño de rampas estructurales. La Agencia recibió 11 comentarios en respuestas al asunto traído. Seis comentadores (Exs. 8-6, 8-14, 8-16, 8-18, 8-25 y 8-27) concordaron con la recomendación de que se permita a personas competentes diseñar rampas estructurales para el uso de exclusivo de empleados. Un comentador (Ex. 8-7) se opuso en cualquier requisito para diseñar a menos que la rampa tenga más de 10 pies de altura y se utilice para equipo. Este comentador no proveyó razón alguna para su recomendación. Otros comentadores (Exs. 8-21, 8-22, 8-26 y 8-29) objetaron al uso de una persona competente para diseñar rampas estructurales para uso exclusivo de empleados pero no dejaron claro si estaban objetando a cualquier requisito de diseño.

Después de considerar el expediente cuidadosamente, OSHA ha determinado que el párrafo propuesto deberá enmendarse para tratar por separado las rampas estructurales para uso único de empleados y las rampas estructurales usadas por vehículos y equipo. Sin embargo, la Agencia declina tomar acción sobre la recomendación de requerir el diseño de una rampa

solamente si tiene sobre 10 pies de altura. La Agencia no tiene base sobre la cual imponer un límite de 10 pies, ya que los comentadores no aportaron razonamiento alguno para justificarla y no hay razones técnicas, que sepa OSHA, que apoyen este límite arbitrario. Por tanto, OSHA promulga §1926.651(c)(1)(i) como se revisó.

Los párrafos (c)(1)(ii) hasta el (v) del §1926.651 abordan los riesgos de resbalar, tropezar, caer y reemplaza los requisitos existentes en §1926.650(b), (c) y (d).

El párrafo (c)(1)(ii) de la Regla Final dispone que "Rampas y vías de rodaje construidas por dos más miembros estructurales deberán estar conectadas de manera segura para evitar desplazamientos". Esta disposición es virtualmente idéntica a la regla propuesta excepto que el término "miembros estructurales" ha reemplazado el término "tablones" por sugerencia del ACCSH (Tr. 8/5/87 página 495). La Agencia concuerda con esta recomendación porque reconoce que pueden servir como rampas y vías de rodaje materiales distintos a tablones de madera. OSHA también cree que este cambio expresará con mayor claridad su intento reglamentario de que rampas o vías de rodaje que esté construidas por dos o más "miembros" estructurales deberán tener éstos bien conectados y asegurados sin importar el tipo de material que las forme.

OSHA no recibió otros comentarios sustantivos explícito sobre esta disposición. Por tanto, sobre la base de lo anterior, OSHA promulga §1926.651(c)(1)(ii) como se enmendó.

El párrafo (c)(1)(iii) de la Regla Final dispone que "Los miembros estructurales usados para rampas y vías de rodaje deberán ser de grosor uniforme". Esta disposición es virtualmente idéntica a la regla propuesta, excepto que el término "miembros estructurales" ha reemplazado al término "tablones" por sugerencia del ACCSH (Tr. 8/5/87 p. 495). El razonamiento de la

Agencia para hacer este cambio es el mismo que ya se discutió para el párrafo (c)(1)(ii). La Agencia no recibió comentarios sustantivos adicionales sobre esta disposición. Por lo tanto, OSHA promulga §1926.651(c)(1)(iii), como se revisó.

La sección 1926.651(c)(1)(iv) de la Regla Final requiere que "listones u otros medios apropiados usados para conectar miembros estructurales de vías de rodaje deberán unirse al fondo de la vía de rodaje o deberán estar aseguradas de manera tal que se evite tropezar". Esta disposición es similar a la regla propuesta excepto que "tablones" se han reemplazado por "miembros estructurales", como se discutió anteriormente, y la frase "u otros medios apropiados" se ha añadido. OSHA añadió el lenguaje nuevo para reconocer que hay otros medios aceptables de asegurar tanto los miembros estructurales de madera como los que están hechos de otros materiales. Por ejemplo, miembros estructurales de metal podrían atornillarse o engraparse juntos para evitar que se separen. Además, la Agencia ha suprimido la frase "o sea sesgado", como se discute más adelante.

OSHA recibió un comentario acerca de la cuestión de los listones. Ese comentarista (Ex.72) afirmó que los listones de segados y de unión requieren de labor adicional y señaló que los clavos que se usan para asegurar los listones al piso de la rampa penetrarán al tablón y había que doblarlos, creando así un riesgo de tropiezo. También, argumentó el comentarista, que listones sesgados (encima de la vía de rodaje) no provee tracción y señaló que no tenía conocimiento de que por causa de listones sin sesgar ocurriera alguna lesión por tropiezo.

OSHA reconoce que los clavos usados para asegurar listones al piso de la rampa o vía de rodaje podría penetrar a la superficie del tablón y que tendrían que ser doblados. OSHA

también señala que los clavos que han sido doblados y martillados a ras no causarían el problema anticipado por el comentador.

Además, al volver a evaluar la cuestión de listones "sesgados", la Agencia concuerda con el comentador, y retira el requisito de "listones sesgados" tanto de esta disposición como del §1926.651(c)(1)(v) de la Regla Final. Esta decisión sigue la misma línea del §1926.650(d) que sólo ordena el uso de "listones".

Por lo tanto, sobre la base de lo anterior, OSHA promulga el párrafo (c)(1)(iv) como se revisó.

La sección 1926.651(c)(1)(v) de la Regla Final dispone "Rampas estructurales usadas en lugar de escalones deberán estar provistas de listones u otros tratamiento de la superficie sobre su piso para prevenir resbalamientos". Esta disposición es similar a la regla propuesta exceptuando que especifica "rampas estructurales" y reconoce el uso de otros tratamientos para superficies para evitar resbalamientos. Estos cambios fueron recomendados por la mayoría de los 11 comentadores sobre esta disposición (Exs. 4-21, 4-23, 4-30, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54, 4-78, y 4-86). Un comentador (Ex. 4-111) se limitó a señalar que la disposición se refería a rampas estructurales. Otro comentador (Ex. 4-72) sugirió que "sesgados" se suprimiese por las mismas razones ya discutidas relacionadas con el párrafo (c)(1)(iv).

La Agencia concuerda con la mayoría de los comentadores en que es apropiado especificar "rampa estructural" en contexto con esta disposición y reconocer que hay otros medios igualmente efectivos para evitar resbalamientos. Además, la Agencia está suprimiendo el término "sesgado" como se discutió bajo §1926.651(c)(1)(v). Por lo tanto, basado en la discusión anterior, OSHA promulga el §1926.651(c)(1)(v) según enmendado.

La sección 1926.651(c)(2) de la Regla Final dispone que "Una escalera, peldaños, rampa, u otro medio seguro de egreso se deberá ubicar en excavaciones de trincheras que tengan 4 pies(1.22m) o más de profundidad, de manera que se requieran no más de 25 pies(7.62m) de viaje lateral para los empleados". Esta disposición es virtualmente idéntica a la regla propuesta excepto que una nota aclaratoria que permite un declive negociable para usarse como medio de egreso se ha suprimido. Esta disposición es similar a la existente en §1926.652(h) excepto que la Regla Final acepta las rampas y otros medios seguros de egreso.

OSHA recibió cinco comentarios sobre la regla propuesta, e insumo del ACCSH. El ACCSH(Tr.8/5/87, pp. 495-496) sugirió suprimir la nota aclaratoria y la palabra "trinchera" de la definición, como para requerir esta protección para todas las excavaciones. Dos comentarores (Exs. 4-17 y 4-91) también recomendaron suprimir la nota aclaratoria debido a que el término "declive negociable" es muy subjetivo. Otro comentarador (Ex. 4-30) sugirió que OSHA defina "declive negociable" y señaló que su personal ha observado empleados usando áreas de declive como acceso a trincheras con la ayuda de cuerdas con nudos. Este comentarador señaló que unas cuerdas con nudos no proveerían un "escape rápido y adecuado para más de un empleado" en caso de una emergencia.

Un comentarador (Ex. 4-46) concordó con la recomendación del ACCSH de que se incluyese a todas las excavaciones en esta disposición, pero no aportaron razones para ello.

Otro comentarador (Ex. 4-53) objetó a la disposición en su totalidad. Este comentarador afirmó que sus empleados hacen el grueso de su trabajo en el banco, y que no atraviesan trincheras a intervalos de 25 pies. También, trajo la cuestión de aumento en los costos de cumplimiento que surgirían de ordenar que se proveyesen cruces cada 25 pies.

Luego de considerar el expediente cuidadosamente, OSHA ha determinado que un medio de egreso seguro cada 25 pies es necesario en excavaciones de trincheras, pero no en cada excavación. La Agencia señala que el egreso durante una emergencia en una excavación grande no supondría el mismo problema que sí se tratase de los confines de una excavación de trinchera.

La Agencia también ha determinado que una nota aclaratoria, que intente proveer guía adicional, podría malinterpretarse para permitir la situación descrita por uno de los comentadores (Ex. 4-30) de arriba. Esa no es la intención de la Agencia, y para evitar cualquier confusión en cuanto a qué es necesario para proteger los empleados, OSHA está suprimiendo la nota aclaratoria de esta Regla Final.

OSHA disiente con el comentador (Ex. 4-53) que objetó a esta disposición en su totalidad, y señala que aparentemente el comentador malinterpretó la disposición. OSHA destaca que este requisito intenta proveer a los empleados que se encuentren trabajando abajo en una trinchera un medio seguro de escape de la trinchera en caso de una emergencia. La disposición no ordena un medio seguro de atravesar una trinchera a intervalos de 25 pies. Así que, si el trabajo se hace fuera de la trinchera, como afirma el comentador, y no se requiere que empleado alguno entre en la trinchera (i.e., no hay exposición a riesgos de derrumbes), esta disposición no aplicaría.

La sección 1926.651(d) de la Regla Final dispone que "empleados expuestos al tráfico vehicular público deberán ser provistos de, y deberán ponerse, chalecos de advertencia u otras vestiduras marcadas con o hechos de material y refractario o material altamente visible". Esto

es virtualmente idéntico a la disposición propuesta, excepto que la palabra "público" se añadió para aclarar la intención reglamentaria de OSHA.

El requisito propuesto difería del existente en §1926.650(f). La propuesta disponía que los empleados "se pusieran" chalecos, mientras que la norma vigente establece afirma que "Empleados ***recibirán instrucciones de ponerse***". Las palabras "recibirán instrucciones de" se suprimieron. Este cambio, llevado hasta la Regla Final, es necesario para aclarar el propósito de la norma.

Los empleados, particularmente los que están involucrados en trabajos en trincheras, frecuentemente trabajan en donde se mantiene un flujo de tránsito vehicular en los predios cercanos a las operaciones de excavación. Se pueden asignar empleados a dirigir el tránsito vehicular adyacente al lugar de la construcción. Estos empleados están expuestos al riesgo de ser impactados por tales vehículos. Este riesgo aumenta al anochecer o en períodos nublados del día. Las disposiciones en este párrafo pretenden reducir este riesgo.

OSHA recibió 13 comentarios sobre esta disposición. Cuatro comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) alegaron que esta disposición no está localizada apropiadamente en la subparte P y deberá colocarse en otra subparte. OSHA discrepa con estos comentadores y señala que los riesgos específicos tratados por la disposición no se cubren adecuadamente en otra subparte. (OSHA señala que el §1926.201(a)(4), por ejemplo, solamente aplica a las personas que están encargadas de la bandera). Ocho comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54, 4-72, y 4-86) recomendaron añadir la palabra "público" para aclarar el propósito de esta disposición. OSHA reconoce que esta disposición como está propuesta, podría malinterpretarse como que es requisito que todos los empleados en la localización deben ponerse chalecos de

advertencia, debido a la exposición de tráfico vehicular en el lugar de la construcción. La intención de OSHA no es ésta, así que la Agencia está revisando la disposición para que específicamente diga "tráfico vehicular público".

Otro comentador (Ex. 4-28) sugirió que se revisase la disposición para que se requiera que todo empleado a pie expuesto a equipo móvil o tráfico vehicular se ponga chalecos de advertencia. OSHA reconoce que casi todos los empleados en una construcción están expuestos a equipo móvil o tráfico vehicular local en algún momento durante el día, pero no cree que se deba requerir que todos se pongan chalecos de advertencia. A la Agencia le interesa que los empleados sean altamente visibles para el tráfico vehicular público que pueden ir a velocidades relativamente altas y el hecho de que los conductores no estén conscientes de la presencia de empleados de construcción. Estas no son condiciones que sean comunes en el tráfico local de las construcciones.

Por lo tanto, sobre la base de lo anterior, OSHA promulga el §1926.651(d) como se enmendó.

La sección 1926.651(e) de la Regla Final dispone que "No se deberá permitir empleado alguno debajo de cargas manejadas por equipo para elevar o excavar. Se requerirá que los empleados se hagan a un lado y guarden distancia de cualquier vehículo que se esté cargando o descargando para evitar ser golpeado por cualquier derrame o material que se carga. Los operadores pueden permanecer en las cabinas de los vehículos que están siendo cargados o descargados cuando los vehículos estén equipados, en consonancia con §1926.601(b)(6), para proveer protección adecuada a los operadores durante operativos de carga y descarga".

Este requisito es virtualmente idéntico al de la propuesta, excepto que una nota aclaratoria usada en la propuesta se añade directamente a la disposición. Además, la base sobre la que se apoya la exención del operador en esta disposición se ha añadido para proveer guía adicional a los patronos.

Los requisitos propuestos básicamente fueron inalterados de los requisitos existentes en §1926.650(h), excepto las palabras "excavadoras mecánicas, grúas de brazos rígidos, montacargas". Este cambio se hizo para hacer que los requisitos apliquen a todo tipo de máquinas elevadoras y excavadoras en lugar de limitarse a las ya enumeradas en la norma existente. De esta manera, las retroexcavadoras y otros equipos quedan claramente incluidos en estos requisitos.

Además, las palabras "o descargar" se añadieron a la disposición propuesta. OSHA entiende que el riesgo de que caigan sobre los empleados materiales es el mismo, tanto al cargar, como al descargar éstos.

Dentro del párrafo (e) propuesto se incluye una nota indicando que los operadores de los vehículos pueden permanecer dentro de cabinas que provean protección adecuada de los desprendimientos del cargamento durante operativos de carga y descarga.

La Agencia recibió 15 comentarios sobre esta disposición, incluyendo insumo del ACCSH.

El ACCSH (Tr. 8/5/87, pp. 496-497) recomendó suprimir la nota aclaratoria porque podría causar problemas, y por que el riesgo está cubierto en otra parte. OSHA declina a actuar sobre esta recomendación porque la nota tenía la intención de proveer guía adicional a los

patronos al dejar aclarado que los operadores de vehículos que cumplen con los requisitos del §1926.601(b)(6) pueden permanecer en las cabinas de dichos vehículos.

Dos comentadores (Exs. 4-17 y 4-91) sugirieron cambiar "equipado" por "diseñado". La Agencia declina actuar sobre esta recomendación que la Agencia entiende que un requisito de "diseño" no aseguraría que las cabinas no fuesen modificadas. Otro comentador (Ex. 4-46) sugirió que al operador de estos vehículos no se les permita permanecer en ellos. Sin embargo, OSHA cree que al requerir que los vehículos deberán estar equipados en consonancia con el §1926.601(b)(6) existente, se proveen las salvaguardias suficientes.

Cuatro comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106, y 4-109) argumentaron que esta disposición no pertenecía a la subparte P porque no era apropiada en la norma de excavaciones. Otros comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-72, y 4-86) recomendaron revisar esta disposición para que aplique únicamente a cargas de materiales excavados manejados por equipo cavador, señalando que cargas suspendidas (materiales, tubos, etc.) mediante eslinga deben ser guiados hacia la excavación por empleados que, en algún momento, quedarán debajo de la carga. La Agencia reconoce que las "cargas suspendidas mediante eslinga" puede que tengan que ser guiadas hacia la excavación por empleados, pero rechaza el aumento de que se tengan que ubicar debajo de la carga para ello en algún momento. OSHA señala que este tipo de carga podría ser guiada desde una posición segura. En situaciones en las que cargas, como una tubería, deben colocarse lo más cerca posible de su localización final, es posible bajarla, dentro de la excavación, hasta una altura donde no quede suspendida por encima de empleado alguno. Desde ahí puede ser guiada hasta su localización final por un empleado sin el peligro de que la carga

caiga y lesione a ese empleado. OSHA, por tanto, declina revisar esta disposición para excluir cargas "suspendidas por eslinga".

Sobre la base de lo anterior, OSHA promulga §1926.651(f) como se revisó.

La sección 1926.651(f) de la Regla Final dispone que "Cuando se opere equipo móvil cerca de una excavación o cuando tal equipo tenga que acercarse al borde de una excavación, y el operador no pueda ver clara y directamente el borde de la excavación, un sistema de aviso se deberá utilizar, como barricadas, señales manuales o mecánicas, o vigas detenedoras. De ser posible, el gradiente debe estar alejado de la excavación". Esto, virtualmente, es idéntico a la propuesta excepto que la nota aclaratoria se ha incorporado directamente al texto del párrafo.

Este párrafo (f) reemplaza el requisito en §1926.651(s) existente que establece "Cuando se utilice o permita el uso de vehículos móviles en áreas adyacentes a excavaciones, deberán instalarse vigas detenedoras o barricadas sustanciales".

El lenguaje de la norma en uso actual no es claro porque la palabra "sustanciales" le dificulta al patrono determinar si la regla intenta proveer barreras físicas que no le permitan caer por el borde hacia la excavación al equipo móvil, o si se trata de simplemente alertar al operador para que no se acerque más hacia el borde de la excavación. La intención de OSHA en esta disposición, es que las vigas detenedoras o barricadas sirvan de recordatorio al operador de la proximidad de la excavación.

Es la opinión de OSHA de que hay varias alternativas disponibles efectivas para proteger a los trabajadores en y cerca de las excavaciones del peligro de equipo móvil. Por lo tanto, el requisito aclara tanto cuando son necesarios los sistemas de advertencia así como identifica los tipos de sistemas de advertencia que son aceptables para proteger a los operadores de vehículos

y los empleados en excavaciones. OSHA entiende que observadores pueden hacer señas que sirvan efectivamente para proteger los empleados del riesgo en cuestión. Actualmente se especifican las señales en otras normas existentes {ver §1926.601(b)(4)} como medios aceptables para guiar equipo móvil en marcha atrás.

OSHA señala que palabras como "si es posible, el gradiente debe estar alejado de la excavación", actualmente aparecen al final del párrafo existente. Aunque utiliza un lenguaje de consejo, este sirve efectivamente para ejemplificar una práctica segura a seguir en adición a las prácticas mandatorias. Por lo tanto, OSHA conservará este lenguaje en la Regla Final.

OSHA recibió un comentario (EX, 4-17) e insumo del ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 497). Ambos comentadores sencillamente señalaron un error tipográfico en el documento.

De manera que OSHA promulga el §1926.651(f) como se revisó.

La sección 1926.651(g) de esta Regla Final aborda el trabajo en atmósferas peligrosas. El párrafo (g)(1) presenta el texto introductorio para requisitos relativos a controles y pruebas. Esta disposición indica: "Además de los requisitos establecidos en las subpartes D y E de esta parte (29 CFR 1926.50 - 1926.107) para evitar exposición a niveles dañinos de contaminantes atmosféricos y asegurar condiciones atmosféricas aceptables, los siguientes requisitos deberán aplicar". Esto es idéntico a la regla propuesta. OSHA no recibió comentario alguno sobre esta disposición y, por lo tanto, promulga el párrafo (g)(1) como se propuso.

La sección 1926.651(g)(1)(i) de la Regla Final estipula que "Cuando atmósferas deficientes en oxígeno (que contienen menos del 19.5 de oxígeno) o atmósferas peligrosas existen o podría razonablemente esperarse que existan, tales como en excavaciones en áreas de rellenos con tierra o excavaciones en áreas adyacentes a donde se almacenen sustancias

peligrosas, la atmósfera en la excavación se deberá examinar antes de que los empleados entren en excavaciones mayores a cuatro pies (1.22m) de profundidad". Esta disposición es idéntica a la regla propuesta, sólo que se ha reordenado la oración para indicar cuando sería apropiado hacer pruebas.

La Regla Final y la propuesta disponen que se deberá examinar para deficiencia de oxígeno o condiciones gaseosas en excavaciones mayores a cuatro pies (1.22m) de profundidad donde existan estas condiciones o podría razonablemente esperarse que existiesen. Además, las reglas disponen que estas pruebas deberán de realizarse antes de que entren los empleados a la excavación. Esto difiere del lenguaje encontrado en §1926.651(v), que aparentaba disponer que todas las excavaciones tenían que ser probadas independientemente de la exposición del empleado. La regla existente afirma: "En localizaciones donde sea posible que halla deficiencia de oxígeno o condiciones gaseosas, se deberá someter a pruebas el aire que hay en la excavación".

La definición de "confinado" o "espacio cerrado" en el §1926.21(b)(6)(ii) existente incluye "***espacios con el tope descubierto que con a más de 4 pies de profundidad, tales como pozos, cubos, bóvedas y recipientes". El requisito de los cuatro pies (1.2m) de profundidad en el §1926.651(g)(1)(i) propuesto, se añadió para aclarar cuando es mandatorio hacer las pruebas para excavaciones, y para ser consistentes con la definición mencionada.

El lenguaje existente requiriendo que se deben hacerse pruebas "donde la deficiencia de oxígeno o condiciones gaseosas sean posibles" se cambió por un requisito considerado por OSHA como más razonable, pero que sigue proveyendo protección apropiada al empleado. Tomado literalmente, las condiciones enumeradas en la regla existente son posibles en cualquier

excavación, si las condiciones apropiadas están presentes. Sin embargo, condiciones atmosféricas peligrosas tienen mayor probabilidad de existir u ocurrir en determinadas circunstancias. Por ejemplo, trabajos que envuelva extender o dar mantenimiento a utilidades de alcantarillados o sistemas de gas, trabajos cerca de refinerías o de áreas donde se manejen o almacenen destilados de petróleo, y trabajos cerca de rellenos de tierra o vertederos de desperdicios peligrosos son circunstancias en las que hay mayor probabilidad de encontrar condiciones atmosféricas peligrosas (Ex. 2-8, pp. 224-226, 369-370). Atmósferas en excavaciones en estas circunstancias deberán de ser examinadas.

Sin embargo, opina OSHA que no es razonable el requerir que todas las excavaciones se deberán someter a pruebas rutinariamente ya que hay un potencial limitado para deficiencia de oxígeno o condiciones gaseosas en la gran mayoría de los casos. Donde las condiciones sean tales que estos riesgos no podrían razonablemente anticiparse, opina OSHA que no debía requerirse pruebas de rutina. En consonancia con ello, el requisito final se escribe para reflejar lo que OSHA considera ser un enfoque más razonable para disponer que se hagan pruebas.

Los ejemplos citados anteriormente sobre las áreas con mayor probabilidad de ser peligrosas no pretenden formar una lista limitadora. Hay muchas circunstancias especiales que podrían llevar a la formación de atmósferas peligrosas en trabajos relacionados con excavaciones. Una excavación que esté libre de condiciones atmosféricas peligrosas, en un día particular, puede que no sea segura al día siguiente. Para asegurar que los empleados estén continuamente protegidos contra el desarrollo de atmósferas peligrosas en excavaciones, OSHA está requiriendo en §1926.651(k)(1) que inspecciones diarias (que no necesariamente envuelven pruebas del aire) se deberán efectuar por personal competente en búsqueda de condiciones

potencialmente peligrosas. Se pretende que inspecciones tales se deban efectuar para identificar áreas o situaciones donde existan o pueda razonablemente anticiparse que puedan existir condiciones atmosféricas peligrosas, durante el curso del trabajo. Donde se identifiquen tales áreas o situaciones, los requisitos del párrafo (g) aplican.

OSHA recibió seis comentarios e insumo del ACCSH acerca de este requisito. Dos comentaristas (Exs. 4-25 y 4-67) objetaron al requisito de hacer pruebas a la atmósfera, indicando que la industria de gas normalmente hace pruebas para atmósferas peligrosas. Ambos comentaristas también sostenían que se debía permitir protección respiratoria o ventilación en lugar de hacer pruebas.

OSHA señala que se requiere protección respiratoria o ventilación en el §1926.651(g)(1)(ii) de esta Regla Final, y que los requisitos de pruebas establecen qué precauciones, si alguna, o precauciones adicionales, son necesarias. Si un patrono escoge proveerle a sus empleados protección adecuada como práctica usual y corriente, en consonancia con lo dispuesto en los reglamentos apropiados, el no hacer las pruebas, como cuestión de procedimiento sería "de mínimos".

Uno de los comentaristas (Ex. 4-67) también recomendó extender el nivel de cuatro a seis o siete pies. OSHA, sin embargo, no está convencida de que el nivel de cuatro pies se deba aumentar. OSHA señala que el nivel de cuatro pies es consistente con otras reglas y señala que, de nuevo, el requisito de hacer pruebas no aplica a todas las excavaciones, solamente a aquellas donde deficiencia en oxígeno o atmósferas peligrosas puedan razonablemente anticiparse. Entiende OSHA, que el requisito, como está propuesto, provee protección adecuada al empleado, sin que sea innecesariamente oneroso.

Otros dos comentadores (Exs. 4-17 y 4-111) sugirieron modificar el párrafo (g)(1)(i) para reordenar la oración, colocando las condiciones que requieren pruebas primero. Algunos comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42 y 4-86) indicaron que todo este párrafo (g)(1), como está escrito, implicaba que la protección respiratoria y ventilación son requeridas en todos los momentos que existan atmósferas peligrosas, inflamables y deficientes en oxígeno. OSHA concuerda con la reforma sugerida para esta disposición, pero discrepa con los comentarios que interpretan esta disposición como requiriendo que se use equipo protector respiratorio y ventilación en todo momento. El requisito especifica, cuando una atmósfera es o podría razonablemente esperarse que sea deficiente en oxígeno (menos de 19.5% de oxígeno) o de alguna manera peligrosa, entonces se deben hacer las pruebas antes de que los empleados entren.

Otro comentador (Ex. 4-91) apoyó la disposición y sugirió revisar la parte: "Cuando exista una deficiencia en oxígeno *** la atmósfera en la excavación deberá probarse ***". OSHA ve mérito en definir cuándo se requeriría hacer pruebas para alertar a los empleados de que pueden ser necesarias precauciones especiales, y ha recomendado que se reordene la oración por ello.

El ACCSH (Tr. 8/5/88, pp. 497-507) recomendó que se tratasen todas las excavaciones de cuatro o más pies de profundidad como espacios confinados. La Agencia, careciendo de insumo público sobre este punto, lo solicitó en el aviso de vista (53 FR 5281).

OSHA recibió 11 comentarios sobre la cuestión y testimonios en la vista pública. Siete comentadores (Exs. 8-6, 8-7, 8-14, 8-16, 8-18, 8-19 y 8-25) discreparon con la recomendación del ACCSH, la mayoría señalaban que las excavaciones están abiertas al aire o tienen salidas

adecuadas. El testimonio en la vista pública (Tr. 4-19-88, pp. 73-74) también se opuso a esta recomendación.

Otros cuatro comentaristas (Exs. 8-21, 8-22, 8-26 y 8-29) objetaron a que excavaciones de cuatro o más pies se consideren espacios confinados, pero no proveyeron razón alguna para objetar.

Basado sobre lo anterior, la Agencia declina actuar sobre la recomendación del ACCSH de que excavaciones de cuatro o más pies sean considerados espacios confinados. La Agencia cree que el hacer pruebas, solamente es necesario cuando hay probabilidad de que se den condiciones peligrosas, y de que el requisito de que una persona competente realice inspecciones y provee una seguridad continua de que se detectarán y tratarán adecuadamente condiciones peligrosas. Además, la Agencia no tiene datos adicionales para apoyar el requisito de que "toda" excavación se considere un espacio confinado.

Por lo tanto, basado sobre lo anterior, OSHA promulga §1926.651(g)(1)(i) como se revisó.

La sección 1926.651(g)(1)(ii) de la Regla Final requiere que "Se deberán tomar precauciones adecuadas para prevenir exposición de los empleados a atmósferas que contengan menos de 19.5 por ciento de oxígeno y a otras atmósferas peligrosas. Estas precauciones incluyen el proveer la protección respiratoria apropiada, o ventilación, en consonancia con las subpartes D y E de esta parte respectivamente".

Esta disposición es similar al lenguaje de la regla propuesta que se añadió para aclarar cuando se requiere protección contra exposición a deficiencia de oxígeno, y para identificar las precauciones que son necesarias para prevenir tales exposiciones. La deficiencia de oxígeno no

se define específicamente en la norma existente de excavaciones. Sin embargo, los requisitos existentes de calidad del aire para "aire suplido" en §1910.134(d)(1) de los Reglamentos para la Industria General, se han identificado como aplicables para la industria de la construcción. EL §1910.134(d)(1) establece que "El aire respirable deberá cumplir, al menos, con los requisitos de especificación para el Grado D-aire respirable, como se describe en "Compressed Gas Association Commodity Specification G-7.1-1966". Esta especificación, tanto como el §1910.94, denota una concentración de 19.5% oxígeno como el límite inferior para aire sintetizado. Por lo tanto, el límite de 19.5% para oxígeno se identificó específicamente en la norma propuesta para estar en consonancia con los requisitos existentes y para aclarar cuándo el hacer pruebas y proveer equipo de protección son requisitos.

La norma existente dispone que empleados sujetos a deficiencia de oxígeno debían ser resguardados con protectores respiratorios como se expone en la Subparte D. Sin embargo, el uso de ventilación adecuada puede ser tan efectiva o más que el equipo protector al manejar atmósferas deficientes en oxígeno. Por lo tanto, este tipo de protección se identificó también como aceptable en la propuesta.

OSHA recibió un comentario sobre esta disposición. El comentador (Ex. 4-30) señaló que la disposición parecía indicar que implantar las subpartes D y E era solo para evitar la exposición de los empleados a atmósferas con menos de 19.5 por ciento de oxígeno. El comentador señaló que las subpartes D y E también intentan el prevenir la exposición de empleados a materiales y sustancias en la Tablas Z-1 del 1910.1000 y otras normas de OSHA.

OSHA concuerda con la observación pero no recibió insumo adicional que indicase confusión en cuanto a la aplicación deseada de las subpartes D y E. Sin embargo, para aclarar

su intención reglamentaria, la Agencia ha revisado editorialmente esta disposición. La Agencia señala que todo patrono de la construcción debe cumplir con las subpartes D y E para evitar exposición de los empleados que excedan los límites prescritos de exposición permisible.

La Agencia, por lo tanto, promulga el párrafo 1926(g)(1)(ii) según revisado. El párrafo §1926.651(g)(1)(iii) de la Regla Final requiere que "Se deberán tomar las medidas de precaución necesarias, como proveer ventilación adecuada para evitar la exposición del empleado a una atmósfera que contenga una concentración de gas inflamable que exceda el 20% del límite inflamable inferior del gas".

Esta disposición es idéntica a la regla propuesta que aborda los riesgos presentados por la acumulación de gases inflamables. La norma propuesta establecía que se debían tomar las medidas de precaución adecuadas para evitar la exposición del empleado a atmósferas conteniendo una concentración de gases inflamables que excedan el 20 % de su límite inflamable inferior (LFL). Esto difiere del requisito existente que en el §1926.651(v) establece: "Cuando estén presentes gases inflamables se deberá proveer ventilación adecuada o se eliminarán fuentes de ignición".

Como se afirmó, la disposición existente disponía que se debe proveer ventilación adecuada cuando haya un gas inflamable en cualquier concentración o, como alternativa, que se eliminen las fuentes de ignición. OSHA cree que este requisito es muy restrictivo para concentraciones bajas de gases inflamables en la atmósfera, pero no lo suficiente restrictivo donde hayan altas concentraciones. Al establecer un límite para la concentración permisible de gas inflamable, la propuesta notifica a los patronos el nivel de ejecución requerido para proteger a los empleados.

OSHA recibió muchísimos comentarios a cerca de esta disposición, principalmente de patronos de la industria de gases naturales e insumo de la ACCSH.

Muchos comentadores (Exs. 4-6, 4-8, 4-14 y 4-61) señalaron que este requisito, en efecto, prevendría tener que reparar conductos de gases dañados o con escapes sin cortar el gas y perturbar el servicio a los clientes. Muchos comentadores también señalaron que la Oficina de Seguridad de Tuberías (OPS) tiene reglas que abordan este tipo de situaciones en específico. Solicitaron que OSHA incluyese una exención específica a la norma para cubrir estas situaciones.

Se debe señalar que la Corte Federal de Apelaciones del Tercer Circuito ha determinado que bajo la sección 4(b)(1) del "OSHA ACT", una regla particular de la OPS, 49 CFR 192.751, tiene prioridad sobre los requisitos corrientes del párrafo (v) de la norma de excavaciones de OSHA con respecto a la reparación de tuberías. (Columbia Gas of Pennsylvania, Inc. v. Marshall, 636 F.2d 913 {3d Cir. 1980}). Debido a que el párrafo (g)(1)(iii) de la norma revisada de OSHA cubre la misma condición de trabajo que el párrafo (v) existente, OSHA asume que el nuevo párrafo también estaría bajo esa intervención. Sin embargo, OSHA declina incluir una referencia específica de preeminencia dentro de la norma, como ya se señaló. De hecho, si OPS cambiase o revocase su reglamentación, las tuberías volverían a caer bajo la jurisdicción de OSHA. Incluir una exención dentro de la norma de OSHA limitaría indebidamente la cobertura de la norma en tales situaciones tales. Por lo tanto, no se está incorporando exención específica alguna a la norma.

La ACCSH (Tr. 8-5-87, p. 507) recomendó añadir las palabras "o gas o vapor explosivo" después de la palabra inflamable. La Agencia declina hacer este cambio por que el término "gas inflamable" es un término genérico que incluye "gas o vapor explosivo".

Así que, basado sobre lo anterior, OSHA promulga la §1926.651 (g)(1)(iii), según propuesto.

La sección 1926.651(g)(1)(iv) de la Regla Final dispone que "cuando se usen controles que intenten reducir el nivel de contaminantes atmosféricos a niveles aceptables, se deberán conducir pruebas con la frecuencia con que sea necesaria para asegurar de que la atmósfera permanece segura".

Esta disposición es idéntica a la regla propuesta. El párrafo propuesto era un requisito nuevo, añadido para aclarar la intención del requisito de pruebas existente. La ejecución de pruebas no es un método efectivo para prevenir la exposición de atmósferas riesgosas si se utiliza únicamente para detectarlas inicialmente y no se vuelven a efectuar más adelante. Por lo tanto, la propuesta dispuso que el patrono deberá de efectuar pruebas adicionales para asegurar que las atmósferas permanezcan seguras cada vez que se usen controles que intenten reducir los niveles de contaminantes atmosféricos a límites aceptables.

La Agencia recibió insumo de la ACCSH (Tr. 8-5-87, p.508) recomendando el uso de controles continuos cuando hayan empleados presentes. No se recibieron comentarios adicionales sobre esta disposición. La Agencia ha determinado que el uso de controles continuos no sería apropiado en muchas situaciones. Incluso en aquellas situaciones donde podría ser apropiado, la Agencia considera adecuado el uso de métodos alternos que sean efectivos también. Por ejemplo, en trincheras donde el trabajo proceda rápidamente y la trinchera se esté relleno apenas se complete el trabajo en la sección, la instalación y calibración de los instrumentos para las pruebas continuas puede que no se complete antes de que los empleados se muevan a otra sección. La disposición está escrita en forma tal que se ordena el uso de controles adecuados

independientemente de la situación. Esto reconoce que hay algunas ocasiones en las que el uso de controles continuos sería apropiado y requerido y que en otras situaciones el uso periódico de controles sería más apropiado debido a las condiciones del lugar. Por tanto, la Agencia declina actuar con respecto a esta recomendación y promulga el §1926.651 (g)(1)(iv), según propuesto.

La sección 1926.651(g)(2)(i) de la Regla Final dispone que "Equipo de rescate de emergencia, como aparatos respiratorios, arnés y línea de seguridad o una canasta camilla, deberán estar disponibles donde existan, o se pueda razonablemente esperar que puedan surgir, condiciones atmosféricas riesgosas durante el trabajo en una excavación. Este equipo deberá estar vigilado cada vez que se use".

Esta disposición es similar a la regla propuesta, que era idéntica a la §1926.651(v) existente, excepto que el requisito de que el equipo esté "vigilado" fue eliminado en la propuesta. La manera en la que la palabra "vigilado" se usa en la norma actual implica que el personal debe, estar con y responsabilizarse por el equipo, incluso cuando el equipo no se esté usando. Esa no es la intención de la norma por lo que la palabra quedó fuera de la propuesta. Sin embargo, la regla existente y la propuesta intentan disponer que se vigile el equipo mientras esté en uso. De manera que la Regla Final se ha modificado para hacer explícita esta intención.

OSHA recibió muchísimos comentarios sobre esta disposición, mayormente de compañías de la industria de tuberías de conducto de gas natural. Estos comentadores (por ejemplo, Exs. 4-6, 4-20, 4-66, 4-89, 4-113 y 4-117) señalaron que esta regla era inapropiada para situaciones que involucrasen reparación o reemplazo de tuberías de conducto de gas natural ya que estas eran actividades rutinarias desempeñadas por personal adiestrado, y no emergencias como se

entienden en los operativos normales de la construcción. Varios de estos comentadores (Exs. 4-58, 4-112 y 4-116) señalaron que la reglamentación de la OPS ya incluía la regulación del equipo y material necesitado en la escena de emergencias en la industria del gas.

Como se indicó antes, aunque OSHA discrepa con la argumentación provista por "Columbia Gas", concurrimos en que las reglamentaciones de OPS muy bien pueden tener el derecho de prioridad sobre el párrafo (g)(2)(i), bajo la opinión en ese caso. Sin embargo, por los motivos ya expuestos, la Agencia declina añadir una exención específica dentro de la norma en sí.

OSHA no recibió insumo adicional para esta disposición y, por tanto, promulga §1926.651 (g)(2)(i) como se propuso.

La sección 1926.651 (g)(2)(ii) de la Regla Final dispone que "Empleados que entren en huecos acampanados para pilastras u otras excavaciones para zapatas profundas similares deberán ponerse un arnés con una cuerda salvavidas bien sujeta al mismo. La cuerda salvavidas deberá estar separada de cualquier otra cuerda usada para manejar materiales y deberá vigilarse individualmente en todo momento, mientras que el empleado que la tiene puesta esté dentro de la excavación".

Esta disposición es casi idéntica a la regla propuesta que se basaba sobre la §1926.651(f) existente. En la Regla Final, OSHA aclaró lo que se debía entender por excavaciones para zapatas "substancialmente similares".

Los requisitos en la §1926.652(f) solamente aplican a huecos acampanados para pilastras. Estos huecos son un tipo especial de excavación para zapata a la que los empleados descienden para inspeccionar su configuración. Sin embargo, inspecciones similares son necesarias también,

algunas veces, en excavaciones para zapatas profundas similares que no están acampanadas en el fondo. En estas excavaciones hay que proteger a los empleados contra los mismos riesgos que pueden existir en la zapatas acampanadas. Así que se cambió el lenguaje de la propuesta para reflejar esta necesidad.

El propósito de este requisito es permitir el rescate rápido de un empleado en el limitado espacio de estos tipos especiales de excavaciones sin exponer otros empleados a los riesgos asociados. Debido a la configuración y profundidad inusitada de este tipo de excavación, una atmósfera deficiente en oxígeno u otras atmósferas riesgosas podrían desarrollarse rápidamente, requiriendo la remoción rápida de cualquier empleado expuesto.

La intención del requisito del que las cuerdas salvavidas sean "atendidas individualmente" es que mientras se encuentre un empleado atada a la misma, usándola, se asigne personal para que vigile a el individuo el cual utiliza la misma.

La norma existente estipula que las cuerdas salvavidas "tienen que ser manejadas individualmente y estar separadas de otras cuerdas usadas para remover materiales excavados de la zapata acampanada". La propuesta revisó este lenguaje para disponer que las cuerdas salvavidas "tienen que estar separadas de otras cuerdas usadas para manejar materiales****". Esta aclaración indica que la cuerda salvavidas deberá estar separada de cualquier otra cuerda usada para remover, proveer o de cualquier manera manejar cualquier material hacia, o desde, la excavación de zapata.

OSHA recibió ocho comentarios sobre esta disposición. Siete comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-30, 4-40, 4-42 y 4-86) recomendaron eliminar esta disposición de la subparte P porque,

afirmaron, que estas excavaciones son espacios confinados y deberán abordarse en una norma para espacios confinados.

La Agencia discrepa con estos comentadores en cuanto a la eliminación de esta disposición de la subparte P. OSHA señala que los huecos acampanados para pilastras y excavaciones para zapatas similares requieren protección contra derrumbes y otras precauciones relacionadas específicamente con trabajo en las excavaciones. Como consecuencia, es apropiado abordar estas excavaciones en la subparte P. Sin embargo, esto no excluye estas mismas excavaciones de ser "espacios confinados" que requerirían adhesión a la reglamentación adicional de OSHA {por ejemplo, §1926.21(a)(6)}. Los procedimientos de rescate requeridos por esta disposición aplican debido a los riesgos posibles en excavaciones y a los riesgos posibles en espacios confinados. No es que apliquen solamente por riesgos posibles en espacios confinados.

OSHA recibió otro comentario (Ex. 4-72) que sugirió eliminar esta disposición y promulgar otra sección completa específicamente para abordar huecos acampanados para pilastras. Esta recomendación se trató en mayor detalle al principio de este preámbulo al discutir la Cuestión 13. Basada sobre esa discusión, la Agencia rehúsa actuar en cuanto a esta recomendación.

El párrafo (h), "Protección contra riesgos asociados con acumulación de aguas", contiene cuatro disposiciones que abordan el control y remoción de agua de las excavaciones. El agua está presente, o tiene una alta probabilidad de estar presente, durante el curso de muchas excavaciones. La acumulación de agua puede ser resultado de la lluvia, nieve derretida o de tuberías de agua o cañerías dañadas o con escapes. El agua crea superficies fangosas o resbalosas que expone a los empleados a que resbalen y caigan. La acumulación rápida, como

la que ocurre por causa de tubos rotos, ha llegado a ocasionar ahogos (Ex. 2-9). La acción del agua contra las paredes de la excavación puede causar socavación y derrumbes. El agua acumulada saturará los lados de las excavaciones y las debilitará hasta el punto en el que la probabilidad de derrumbes será extremadamente alta, aún en excavaciones de poca profundidad. Además, donde existan sistemas protectores funcionando, éstos se pueden afectar adversamente por el efecto de la acumulación de agua.

El requisito existente en §1926.651(p) afirma: "No se permitirá que se acumule agua en una excavación". Tomado literalmente, agua acumulada en cualquier cantidad, en cualquier parte de una excavación, viola la norma existente. Sin embargo, OSHA no tiene tal intención. Hay veces en la que, como cuando caen lluvias torrenciales inesperadas, se derrite la nieve, OSHA acepta que es imposible que no se acumule cierta cantidad de agua. Además, en excavaciones en las que no entran empleados, pero donde hay agua acumulada, no hay exposición a riesgo. Además, hay ciertas excavaciones, como las trincheras largas, donde agua acumulada en secciones aisladas no presentarían riesgo alguno si los empleados no entrasen a esas secciones.

OSHA propuso revisar el requisito existente para reconocer que no toda el agua acumulada en excavaciones presenta riesgo a los empleados. Además, es la opinión de OSHA que no siempre es necesario remover toda el agua de una excavación en la que se espera que entren a trabajar empleados. El párrafo (h)(1), como se propuso, permitía trabajar a empleados en excavaciones en las que había agua acumulada, o en las que se estaba acumulando agua, pero solamente bajo circunstancias en las que se estaban tomando medidas de precaución adecuada para proteger empleados contra los riesgos propiciados por la acumulación de agua. Las

precauciones podrían ser, desde equipar la excavación de sistemas de extracción de agua, hasta la preparación de protección especial contra derrumbes.

Se puede efectuar trabajo con seguridad en excavaciones cuando hay agua acumulada. Por ejemplo, la información registrada nos muestra que un contratista de tuberías instaló varias millas de conductos en una trinchera donde el nivel de agua solamente se encontraba a tres o cuatro pies por debajo de la superficie del suelo (Ex. 2-5). El trabajo requirió la utilización de buzos para colocar secciones del conducto en profundidades de hasta 18 pies. Se protegió a los empleados de posibles derrumbes de los lados de la trinchera utilizando escudos.

Dependiendo de la cantidad de agua, variarán las precauciones necesarias para proteger a los empleados adecuadamente. Se alertó a los patronos de esto mediante una nota colocada luego del propuesto párrafo (h)(1). La nota identificó varios ejemplos de los tipos de protección que podrían ser necesarios para proveer un nivel adecuado de protección. Estos incluyen el uso de sistemas de apoyo especiales o sistemas de escudos, el uso de una cuerda salvavidas y arnés de seguridad, y el uso de sistemas de desagüe para controlar el nivel del agua.

La sección 1926.651 (h)(1) de la Regla Final requiere que "Los empleados no han de trabajar en excavaciones en las que hay agua acumulada, o en las que se esté acumulando agua, a menos que se tomen precauciones adecuadas para proteger a los empleados contra los riesgos propiciados por la acumulación de agua. Las precauciones necesarias para proteger a los empleados adecuadamente variará en cada situación, pero podrían incluir la implantación de sistemas de apoyo especiales o sistemas de escudos contra derrumbes, sistemas de desagüe para controlar el nivel de agua acumulada, o el uso de un arnés de seguridad y cuerda salvavidas".

La disposición final es virtualmente idéntica a la propuesta exceptuando la palabra "y", usada en la nota aclaratoria propuesta, que se cambió por "o", por sugerencia de varios comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54 y 4-86). La Agencia concurre con estos comentadores en que la palabra "y" puede crear confusión en cuanto al uso de alternativas. OSHA también reformó esta disposición al incluir la nota aclaratoria en el texto de la disposición.

La Agencia recibió insumo también del ACCSH (Tr. 8-5-87, p. 508), recomendando que se cambie el título del §1926.651(h) por: "Protección de riesgos asociados con la acumulación de agua". Dos comentadores (Exs. 4-17 y 4-91) sugirieron este cambio también. Como el cambio aclara el intento reglamentario de este párrafo, la Agencia ha efectuado la revisión recomendado. El ACCSH recomendó también que se utilicen "vestimentas a prueba de agua" en estas situaciones. El ACCSH no explicó sus razones para recomendar ésto y no hay apoyo adicional en el expediente para este tipo de requisito. De manera que OSHA declina tomar acción sobre esta sugerencia.

Finalmente, la Agencia eliminó la frase "estas condiciones han sido previstas y****", debido a que no le aportaba nada a la norma. La Agencia cree que deben removerse de las excavaciones los empleados cuando se está acumulando el agua a menos, que se tomen precauciones adecuadas, independientemente de que se haya o no previsto la acumulación de agua.

Basado sobre lo anterior, OSHA promulga la §1926.651(h)(1) como se revisó.

La sección 1926.651 (h)(2) de la Regla Final dispone que "Si el agua está controlada, o se previene su acumulación mediante el uso de equipo de remoción de agua, el equipo de

remoción de agua y los operativos deberán ser controlados por una persona competente para asegurar el funcionamiento apropiado".

Esta disposición es idéntica a la propuesta, que tenía la intención de abordar el uso de equipo de remoción de agua como medio para controlar la acumulación de agua. Las reglas propuestas requerían que un a persona competente controlase tal equipo para asegurar el funcionamiento apropiado.

Generalmente se procede a la remoción y control del agua para proveer un área de trabajo seca. El proceso puede utilizarse para contribuir a mejorar la estabilidad de las caras de la excavación y se realiza durante emergencias cuando fluye el agua inesperadamente hacia la excavación. Cuando el equipo que se utiliza para remover agua o controlar el nivel del mismo se daña, los riesgos que se eliminaron cuando el equipo funcionaba adecuadamente pueden ser significativos.

Los requisitos en el párrafo (h)(2) son nuevos. La norma existente no aborda directamente los operativos para la remoción de aguas; sin embargo, como se dijo anteriormente, requiere que no se permita la acumulación de agua en excavaciones. El tipo de equipo para remoción de agua necesitado en cualquier circunstancia dada variará dependiendo del volumen de agua que debe removerse o controlarse. En una excavación bien extensa, por ejemplo, el fallase del sistema de extracción de agua puede que afecte solamente una porción del área de la excavación. Así que las precauciones a tomar, por supuesto, también variarían en el caso que fallos el equipo. Tales precauciones podrían incluir el traslado de todos los empleados a un área segura si todos están expuestos. Donde el problema sea más aislado, sólo los empleados en el área que están expuestos al riesgo adicional tendrían que ser trasladados.

OSHA no recibió comentarios acerca de esta disposición por lo que promulga el párrafo (h)(2) como está propuesto.

La sección 1926.651(h)(3) de la Regla Final dispone que "Si el trabajo en las excavaciones interrumpen el drenaje natural del agua de la superficie (como los manantiales), se utilizarán diques distribuidores, zanjas u otros medios adecuados para evitar que fluya el agua hacia el interior de la excavación y para proveer drenaje adecuado del área adyacente a la excavación. Excavaciones sujetas a escurrimiento por la acción de lluvias torrenciales requieren una inspección por una persona competente y acatamiento de los párrafo (h)(1) y (h)(2) de esta Sección".

El requisito es virtualmente idéntico a la propuesta, excepto que la nota aclaratoria se añadió al texto de la disposición. La propuesta se apoyó sobre una revisión menor al §1926.651(p) existente.

OSHA no recibió comentarios a cerca de esta disposición y, por tanto, promulga el párrafo (h)(3) como se modificó.

La sección 1926.651(i) de la Regla Final, "Estabilidad de estructuras adyacentes", contiene tres párrafos que abordan el riesgo de estructuras inestables adyacentes a la excavaciones. El colapso de estructuras inestables pone en peligro la vida de los empleados en las excavaciones y en los alrededores de las excavaciones. Las estructuras pueden ponerse inestables cuando las excavaciones se hacen tan cerca de ellas que reducen la capacidad de apoyo del suelo. Los requisitos del párrafo 1926.651(i) intentan asegurar la protección necesaria al empleado por encima de la requerida por el párrafo 1926.652 cada vez que sea necesaria.

El párrafo (i)(1) de la Regla Final requiere que "Donde la estabilidad de edificios adyacentes, paredes u otras estructura peligren a causa de operaciones de excavación, sistemas de apoyo como apuntalados, arriostramientos o recalzos se proveerán para asegurar la estabilidad de tales estructuras en favor de la seguridad de los empleados". Los tres ejemplos de sistemas de apoyo que se usan generalmente con este fin - apuntalados, arriostramientos y recalzos - se conservan de la norma existente. Esta disposición es esencialmente la misma que en la regla propuesta que permaneció idéntica a la norma existente en §1926.651(o). Sin embargo, las palabras "sistemas de apoyo" se incluyen para que la disposición sea consistente con otras disposiciones de la norma.

La Agencia no recibió comentarios sobre esta disposición y, por tanto, promulga el §1926.651(i)(1) como fue propuesta.

La sección 1926.651(i)(2) de la Regla Final dispone que:

"Excavaciones por debajo del nivel de la base de la zapata o de la pared de retención, que razonablemente se pudiera esperar que presentasen riesgos a los empleados no se permitirán excepto cuando:

(i) Un sistema de apoyo, como recalzos, se provea para asegurar la seguridad de los empleados y la estabilidad de la estructura; o

(ii) La excavación es en roca estable; o

(iii) Un ingeniero profesional registrado haya aprobado la determinación de que la estructura está lo suficientemente lejos de la excavación como para permanecer inalterada durante las actividades de la excavación; o

(iv) Un ingeniero profesional registrado haya aprobado la determinación de que tal trabajo en la excavación no representa un peligro para los empleados.

Las primeras dos excepciones se mantienen básicamente inalteradas del requisito existente en el §1926.651(n). Las excepciones tercera y cuarta son nuevas y fueron propuestas de manera similar porque la norma existente ha sido interpretada por algunos patronos como que aplica solamente a excavaciones que lleguen al nivel, o estén inmediatamente por debajo de las bases o muros de retención. Sin embargo, las cargas impuestas al suelo de una estructura adyacente no se limitan al área inmediata de la estructura, si no que se extienden por cierta distancia desde la estructura. Esta distancia varía con la profundidad de la excavación. Por lo general, esta distancia se puede estimar como equivalente a la profundidad de la excavación. Así, se forma un plano crítico del fondo de la excavación inclinándose hacia la estructura en un ángulo de 45 grados (uno horizontal, a uno vertical, 1H:IV). Si la base de apoyo o zapata permanecen completamente por debajo de este plano, suele asumirse que no se afectará por lo operativos de las excavaciones. No empero, la posibilidad permanece de que, de alguna manera, pueda afectarse la estabilidad de la estructura. Calculando el efecto que puedan tener las actividades de la excavación sobre el suelo que apoya una estructura es un procedimiento altamente complejo que involucra peritaje en mecánica de suelos, análisis estructural, juicio y experiencia. Aunque lo discutido aquí son generalidades, cada circunstancia deberá evaluarse considerando los datos específicos de la situación.

La cuarta excepción a la prohibición contra las excavaciones adyacentes a estructura reconoce que algunas actividades de las excavaciones no presentan riesgos a los empleados. Podría darse una situación así, por ejemplo, cuando un edificio tiene cimientos de concreto y

la excavación se hace en un área sumamente limitada por debajo de los cimientos. Al dejar un tramo seguro entre los cimientos y la excavación, no debe ocurrir inestabilidad en la estructura. De nuevo, cada circunstancia deberá ser evaluada considerando los datos específicos de la situación.

Como se discutió anteriormente, bajo la Cuestión 2, la agencia ha determinado que estos tipos de decisiones deberán ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.

OSHA recibió también dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-111) y una recomendación de ACCSH (Tr. 8-5-87, p. 509) apoyando el uso de un ingeniero profesional registrado. La Agencia no recibió comentarios adicionales sobre esta disposición.

Por tanto, basado sobre lo anterior, OSHA promulga la §1926.651(i)(2) como se revisó.

La sección 1926.651(i)(3) de la Regla Final dispone que "aceras, pavimentos y estructuras pertenecientes no se socavarán a menos que se coloque un sistema de apoyo, u otro método de protección, para salvaguardar a los empleados del posible colapso de tales estructuras". Esta disposición es similar a la regla propuesta excepto por "estructuras pertenecientes" (estructuras anejadas a las aceras y pavimentos) que se añadió por el peligro que representan cuando se encuentran socavados.

El requisito propuesto revisa el lenguaje existente de §1926.650(a) que requiere que se apuntalasen las aceras para aguantar una carga móvil mínima de 125 libras por pie cuadrado. El requisito existente no protege a los empleados adecuadamente porque no cubre todos los pavimentos, sólo "aceras". Las cargas sobre los pavimentos frecuentemente pueden exceder a la carga mínima especificada. Por lo que la propuesta cubrió tanto pavimentos como aceras. Además, la especificación de la carga móvil se ha cambiado por un requisito más orientado hacia

la ejecución, para estar en consonancia con el enfoque total en esta norma revisada. OSHA cree que el lenguaje de ejecución provee mayor flexibilidad al patrono al seleccionar las maneras más efectivas de proteger empleados. La Agencia señala que esta disposición intenta aplicar no sólo a empleados en la excavación, sino que también incluirá a empleados que tienen que usar las aceras o pavimentos.

OSHA recibió dos comentarios (Exs. 4-17 y 4-91) e insumo del ACCSH (Tr. 8-5-87, p. 518) acerca de esta disposición. Todos los comentaristas recomendaban añadir "estructuras pertenecientes" a esta disposición. OSHA reconoce que a las "estructuras pertenecientes" también hay que reforzarlas para proteger a los empleados, y que esa es la intención de la Agencia. Para aclarar esto, OSHA está revisando la disposición para afirmar claramente que cualesquiera estructura aneja deberá ser reforzada también. Además, un comentarista (Ex. 4-17) y el ACCSH sugirieron cambiar de posición las palabras "se provea" y colocarlas luego de "protección" para aclarar esta disposición. La Agencia concuerda y revisa la disposición apropiadamente.

Por lo tanto, basada sobre lo anterior, OSHA promulga la §1926.651(i)(3) como se revisó.

La sección 1926.651(i)(1) de la regla propuesta se ha reubicado y combinado con la §1926.652(a) de la Regla Final por que son disposiciones que se relacionan entre sí. Se discutirá este cambio más ampliamente en este preámbulo más adelante.

La sección 1926.651(j) de esta Regla Final se titula "Protección a los empleados de rocas o suelos sueltos", El párrafo (j)(1) de la Regla Final dispone que "Se proveerá protección adecuada para salvaguardar los empleados de rocas o suelos sueltos que podrían representar un

riesgo al caerse o rodar de la cara de una excavación. Tal protección consistirá de decapar para remover el material suelto; instalar barricadas a intervalos, según sea necesario, para detener y contener material en caída; u otros medios que provean igual protección".

Esto es casi idéntico al párrafo propuesto (j)(2), excepto que el lenguaje introductorio se ha eliminado debido a la reubicación del párrafo propuesto (j)(1) ya mencionado. Además, la frase "proteger*** contra" se ha cambiado por "proteger *** de" para estar en consonancia con el lenguaje sugerido por el ACCSH y otros comentadores en cuanto a este requisito y requisitos similares, en otras partes de esta norma.

Esta disposición aborda un riesgo que es similar al de derrumbes, aunque no es de igual magnitud. Roca o tierra suelta puede caer o rodar desde una cara de una excavación y, si es en cantidad suficiente, puede poner en peligro un empleado aunque haya un sistema contra derrumbes adecuado funcionando. Por ejemplo, cuando se usa un escudo junto con declinado, queda la posibilidad de que material se suelte y resbale por encima del escudo, poniendo en peligro así a los empleados.

La norma existente, §1926.651(j), aborda este riesgo. Afirma: "Los lados, las caras y los taludes de todas las excavaciones deberán satisfacer los requisitos aceptados por la ingeniería mediante descapado, banqueo, barricado, empernado de rocas, mallado de alambres, u otros medios igualmente efectivos". La norma propuesta no cambió el requisito de manera significativa salvo que revisó el lenguaje para mejorar la claridad y para remover referencias al empernado de rocas y al banqueo. El empernaado de rocas y el banqueo se consideran tipos de sistemas de apoyo primarios contra derrumbes. Normalmente no se usan para prevenir caída

de material hacia una excavación luego de que esté funcionando el sistema primario contra derrumbes.

La sección 1926.651(j)(2) de la Regla Final dispone que "Los empleados deberán ser protegidos del material excavado u otros materiales o equipo que podrían propiciar un riesgo al caer o rodar hacia las excavaciones. Se proveerá protección colocando y conservando tales materiales o equipos a no menos de a dos pies (0.61m) del borde de la excavación, o mediante el uso de artefactos de contención que se basten para prevenir que caigan o rueden dichos materiales o equipos hacia las excavaciones, o mediante una combinación de ambos, según sea necesario".

Esta disposición es idéntica al párrafo (j)(3) propuesto, que estuvo basado sobre la §1926.651(i) existente. La norma existente se volvió a escribir en la propuesta utilizando un lenguaje más conciso.

La §1926.651(i)(1) afirma que "****material se almacenará y retendrá más efectivamente****". De manera similar, en la §1926.651(i)(2) existente, se afirma que "****el patrono puede usar barreras efectivas u otros medios de contención efectivas****". Personas interesadas han expresado su preocupación en cuando a lo que estas disposiciones estipulan y han indicado que deben ser aclaradas en la revisión propuesta. Por consiguiente, el lenguaje propuesto del párrafo (i)(3) fue escrito con lenguaje orientado hacia la ejecución y requiere "el uso de artefactos de retención que sean suficientes para prevenir que cayese o rodase material o equipo alguno hacia la excavación". El deber de proveer protección queda claramente expresado, pero se le permite cierta discreción al patrono en la determinación de la capacidad necesaria de los artefactos de retención mediante el uso de la palabra "suficiente". Un artefacto

"suficiente" (y es "efectivo") si se puede demostrar que puede resistir cualesquier fuerza que pueda razonablemente esperarse que se le apliquen.

Este requisito intenta proteger a los empleados de materiales, equipos y tablestacado de contención de tierras que podrían caer hacia la excavación. Obviamente, materiales como tierra excavada y abastos almacenados de construcción pueden superponer cargas sobre las paredes de una excavación. Tales cargas pueden causar derrumbes y se deben tener en cuenta cuando se determine que protección es necesaria para salvaguardar los empleados.

La aplicación del requisito existente de alejamiento de 2 pies a las trincheras se ha cuestionado en el pasado porque el requisito solamente aparece en la §1926.651 existente "Requisitos Específicos para Excavaciones" y no en §1926.652 - "Requisitos Específicos para Trincheras". Sin embargo, los requisitos en la §1926.651 han aplicado siempre a todas las excavaciones, incluyendo trincheras. Los cambios en formato en la propuesta y en la Regla Final se han hecho para aclarar este punto.

El lenguaje del requisito existente en la §1926.651(i) es diferente del utilizado, cuando se promulgó originalmente, en el 1971. El requisito promulgado originalmente en el 1971, bajo el "Construction Safety Act" establecía: "Material excavado u otros materiales no han de almacenarse más cerca de 4 pies del borde de cualquier excavación y deberá almacenarse y retenerse de manera tal que evite que vuelva a caer hacia la excavación" (36 FR 7389, April 17, 1971). Por recomendación del ACCSH, se propuso cambiar esta disposición para estipular que: "En excavaciones a las que pueden entrar empleados que tengan más de 5 pies de profundidad, materiales excavados u otros materiales se almacenarán y retendrán a 4 pies o más del borde de la excavación. En excavaciones que tengan 5 pies o menos de profundidad todos los

materiales se almacenarán y conservarán a no menos de 2 pies del borde de la excavación" (36 FR 19088, Sept. 28, 1971).

Esta enmienda se propuso "para poder permitir mayor flexibilidad al almacenar y conservar materiales adyacentes a una excavación y a la misma vez, asegurar la seguridad de los empleados que se encuentren trabajando dentro de la excavación" (37 FR 3513, Feb. 17, 1972). Los comentarios en respuestas a la propuesta del 1972 indicaban que el cambio propuesto era demasiado rígido para que los patronos que cavan trincheras poco profundas (menos de 5 pies de profundidad) con accesos angostos, puedan acatarlo. Se sugirieron métodos alternos para almacenar y conservar tales materiales que proveerían protección equivalente al empleado.

El ACCSH consideró los comentarios sometidos como respuesta a la propuesta y las sugerencias hechas por personal de OSHA y, como resultado, recomendó que se cambiase todo el lenguaje "para permitir el uso de todos los métodos alternos que protejan a los empleados trabajando en excavaciones del riesgo de materiales que caigan" (37 FR 3515, Feb, 17, 1972). Las recomendaciones del ACCSH se adoptaron y se revisó el lenguaje para convertirse en lo que ahora es el requisito existente en §1926.651(i).

Previo a la publicación de la propuesta del 1987, OSHA recibió comentarios relativos al requisito de alejamientos de 2 pies (0.61m). Se sugirió que se cambiase este requisito a un 1 pie (30.5cm) para excavaciones de 5 pies (1.52m), o menos, de profundidad. No se sometieron a OSHA datos adicionales para apoyar la sugerencia como no fuese el comentario de que tal requisito sería práctico y adecuado.

OSHA no hizo el cambio propuesto en la propuesta. Sin embargo, OSHA sí pidió que se sometiesen comentarios específicos en cuanto a esta cuestión durante el período de comentarios.

OSHA recibió 10 comentarios sobre esta disposición. Muchos comentadores (Exs. 4-4, 4-82, 4-88, 4-102, 4-106, 4-113 y 4-115) expresaron un apoyo a la reducción de 2 a 1 pies de distancia para excavaciones con 5, o menos, pies de profundidad. Tres comentadores (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) señalaron que la práctica fue exitosa bajo CAL-OSHA. Sin embargo, OSHA notó que los comentarios recibidos de CAL-OSHA (Ex. 4-4), a la vez que sugerían la reducción del alejamiento para materiales excavados, proveían insumo que indicaba que esta práctica estaba causando problemas. Este insumo, abordando la §1926.651(a) es el siguiente: "La División piensa que la subsección sobre estorbos en la superficie debería expandirse insertando la palabra "escombros", que es común en la industria para designar el terreno removido de una excavación, porque nuestra experiencia ha sido que al tratarse de un árbol o un peñón grande en el borde de la excavación se ha removido mucho más rápido que al tratarse de "escombros" - que frecuentemente permanece en una condición en donde éste rueda nuevamente dentro de la excavación. Por ello creemos que el requisito de que se coloque, al menos, a dos pies del borde de la excavación debería encontrarse en esta sección en lugar de encontrarse en la Subsección (j)(3)" (énfasis añadido).

OSHA concluye, de este insumo, que la reducción del alejamiento, para excavaciones de 5 pies, o menos, de profundidad podría ser adecuada y práctica en teoría, pero no en la práctica actual.

Otros comentadores (Exs. 4-41, 4-88 y 4-113) señalaron que en ciertas situaciones, el espacio está limitado y el acatamiento a los 2 pies de distancia es difícil. Un comentador (Ex. 4-41) sugirió mantener los materiales a una "distancia suficiente" en lugar de usar una distancia determinada. La Agencia discrepa con este enfoque por que "distancia suficiente" es muy subjetiva y no provee una guía lo suficientemente clara al patrono en cuanto a lo que la reglamentación dispone.

Otro comentador (Ex. 4-106) apoyó que se cambiase el requisito de alejamiento a un pie para excavaciones menores de los cinco pies en profundidad, afirmando que el cambio es válido en cuanto al riesgo que representan materiales que caigan hacia la excavación.

Otro comentador (Ex. 4-46) apoyó el alejamiento de los 2 pies para materiales excavados y recomendó que equipo y materiales se conserven, al menos a 10 pies del borde de la excavación.

Un comentador (Ex. 4-115) apoyó la reducción en la distancia pero no proveyó argumentación alguna y la ACCSH (Tr. 8-5-87, p. 535-538) recomendó aumentar el alejamiento del material excavado a tres pies pero tampoco ofreció argumentación.

Luego de considerar el récord cuidadosamente, OSHA concluye que la distancia de alejamiento de escombros no se debe cambiar. El requisito actual de dos pies de distancia ha provisto protección adecuada al empleado. El récord no contiene evidencia convincente de que aumentarla a tres pies o más sea necesario, tampoco indica que reducirlo a un pie para excavaciones de 5 o menos pies de profundidad pueda conservar el nivel actual de protección al empleado. La Agencia también señala que patronos que enfrenten condiciones de sitio que

no permitan una distancia de separación de 2 pies tienen que utilizar artefactos de retención para evitar que caigan a la excavación materiales o equipos.

Por lo tanto, basado sobre lo anterior, OSHA promulga el párrafo (j)(2) como se propuso y cambió su numeración.

La sección 1925.651(k) de la Regla Final señala disposiciones para inspecciones y requiere que:

1. Inspecciones diarias de excavaciones, áreas adyacentes y sistemas protectores se harán por una persona competente que detecte situaciones que puedan ocasionar derrumbes, indicaciones de fallo del sistema protector, atmósferas riesgosas, u otras condiciones peligrosas. La persona competente conducirá una inspección antes del comienzo del trabajo y según sea necesario durante el turno de trabajo. Se conducirán inspecciones luego de cada tempestad de lluvia u otro evento que pueda aumentar las probabilidades de los riesgos. Se requieren estas inspecciones únicamente cuando se pueda esperar razonablemente que se vaya a exponer al empleado.

2. Cuando la persona competente encuentre evidencia de una situación que pueda llevar a derrumbes, indicaciones de fallo del sistema protector, atmósfera peligrosas u otras condiciones riesgosas, se removerán los empleados del área hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias para garantizar su seguridad.

Estas disposiciones son similares a la regla propuesta, que consolidó los requisitos existentes en §§1926.650(i) y 1926.651(d) y (o).

El requisito existente en el §1926.650(i) establece que: "Si hay evidencia aparente de posibles derrumbes o desprendimientos, deberá cesar todo trabajo en la excavación hasta que se

hayan tomado las precauciones necesarias para salvaguardar los empleados". Este es el único requisito que específicamente identifica lo que es necesario hacer si se identifica una condición peligrosa y solamente aplica para evidencia de derrumbes o desprendimiento. Es la opinión de OSHA que, durante el curso de los trabajos en excavaciones, pueden desarrollarse otras condiciones peligrosas y que el propósito de las inspecciones diarias deberá ser el de identificar estas condiciones tanto como tener las precauciones necesarias para proteger los empleados. Por tanto, el requisito propuesto se redactó con esta intención.

La disposición existente también estipula que "todo trabajo en la excavación deberá cesar***". OSHA reconoce que en muchas ocasiones una condición peligrosa puede encontrarse limitada a un área pequeña de la excavación. Por ejemplo, la inspección puede revelar una debilidad en el sistema de apoyo que aumente la posibilidad de un derrumbe en un área pequeña de una excavación bien grande. En tal situación, OSHA no cree que sea necesario requerir que "todo trabajo" a lo largo de la excavación se detenga hasta que se corrija este problema aislado. Por lo tanto, OSHA propuso cambiar el requisito para estipular que "se remueva a todo empleado expuesto de las áreas peligrosas hasta que se hayan tomado las medidas necesarias para preservar su seguridad".

OSHA recibió tres comentarios e insumo de la ACCSH sobre esta disposición. Estos comentadores (Exs. 4-53, 4-88 y 4-91) concordaron con el requisito propuesto, pero dos comentadores (Exs. 4-53 y 4-88) objetaron a cualquier requisito adicional que impusiese registros de inspecciones escritos según sugerido en la Cuestión 8 en el preámbulo de la propuesta (52 FR 12295). El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 519) apoyó la creación de una certificación de inspección que verificase que se había efectuado la inspección. Sin embargo,

basada sobre la discusión de la Cuestión 8 ya mencionada, la Agencia no va a requerir que se lleve un registro de inspecciones.

OSHA, sin embargo, concuerda con la recomendación del ACCSH de que la excavación deberá inspeccionarse antes de empezar el turno de trabajo. Esta sugerencia expresa el intento reglamentario original de la Agencia con mayor claridad y, por tanto, OSHA ha revisado la norma para reflejar este insumo.

Por lo tanto OSHA promulga el §1926.651(k)) como se revisó.

La sección 1926.651(l) y (l)(2) proveen requisitos de protección provisional contra caídas para excavaciones. Estas disposiciones permanecen inalteradas. Estas disposiciones permanecen inalteradas de los §1926.651(w) y §1926.651(t) existentes, respectivamente, en la norma actual. En la propuesta, OSHA intentó reasignarlas a los requisitos para protección contra caídas en la subparte M revisada. Sin embargo, todavía no se han completado las revisiones a la subparte M. Así que, por ahora, estas disposiciones se retendrán en la subparte P. Cuando se emita la subparte M revisada, la §1926.651(l)(2) de esta Regla Final, se revocará. Los requisitos para protección contra caídas ahí cubiertos se cubrirán en la subparte M, y la §1926.651(e)(1)(vi) de esta Regla Final tratará los requisitos para rellenar nuevamente las excavaciones. Además, a la misma vez, la §1926.651(l)(1) de esta Regla Final, será revisada por la nueva subparte M para remover los requisitos para protección contra caídas (51 FR 42735).

La sección 1926.652 de esta Regla Final detalla los requisitos para los sistemas protectores. El párrafo (a)(1) de esta regla final dispone que "Cada empleado en una excavación deberá estar protegido contra un derrumbe mediante un sistema protector adecuado diseñado en consonancia con el párrafo (b) o (c) de esta sección excepto cuando:

- "(i) Las excavaciones se encuentren en roca estable por completo; o
- "(ii) Las excavaciones tengan menos de 5 pies de profundidad (1.52m) y el examen del suelo, hecho por una persona competente, no provea indicación alguna de un derrumbe potencial."

Esta disposición es esencialmente idéntica al §1926.651(j)(1) propuesto, exceptuando los cambios editoriales. Esta disposición se removió de su localización en §1926.651(a)(1) basado sobre comentarios (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) de que era más apropiado ubicarla en §1926.652 que aborda específicamente la protección del empleado en las excavaciones.

El párrafo propuesto (j)(1) disponía que se protegiesen los empleados contra derrumbes en las excavaciones mediante la instalación de un sistema protector adecuado que satisfaga los requisitos del §1926.652 propuesto, "Requisitos de Sistemas Protectores". Este requisito se redactó en un lenguaje orientado en la ejecución, consistente con el enfoque global de la norma propuesta. Este párrafo propuesto consolidó y reemplazó varios requisitos y párrafos existentes. Los párrafos existentes afectados incluyen §§1926.651(c), (m) y (q), y 1926.652(a), (b), (c), (e), (f) y (k)".

La norma existente está ordenada en un formato consistente de §1926.651 "Requisitos Específicos para Excavaciones" y §1926.652 "Requisitos Específicos para Trincheras". Cada una de estas secciones contiene disposiciones diseñadas para proteger empleados contra derrumbes. Los requisitos esenciales para "excavaciones" a menudo se solapan con los de "trincheras". De manera que un patrono en excavaciones puede que no siempre esté seguro de cual es el requisito existente que aplica a una situación particular.

Algunos de los requisitos actuales indican cuándo es que se requiere protección contra derrumbes, pero es poca la orientación que ofrecen en cuanto a cómo es que hay que proveerla. Por ejemplo, el §1926.651(c) establece: "Las paredes y caras de todas las excavaciones en donde los empleados estén expuestos al peligro de suelos inestables, se deberán resguardar mediante un sistema de apuntalamiento, taludes u otros medios equivalentes".

Por otra parte, algunas disposiciones señalan medios específicos de cumplimiento. Por ejemplo, el §1926.652(f) indica: "Los empleados que entren a huecos acampanados para pilastras, deberán estar protegidos mediante la instalación de un encofrado de tipo removible con resistencia suficiente para soportar el desplazamiento del terreno circundante".

Algunos de los requisitos corrientes especifican las condiciones del terreno en el que se requiere protección contra derrumbes. Por ejemplo, el §1926.652(b) existente afirma: "Los lados de las trincheras que tenga 5 ó más pies de profundidad y estén en terreno inestable o blando, se deberán declivar, apuntalar, tablestacar, arriostrar o sostener de otro modo con medios que tengan resistencia suficiente para proteger a los empleados que estén trabajando dentro de las mismas. (Véase las tablas P-1, P-2***:)"

En la Tabla P-1, términos como "gravilla agular compactada", "arena fina compactada" y "suelos corrientes" se usan para describir condiciones del terreno. En la Tabla P-2, términos como "sólido, compacto", "tendencia a grietas" y "suave, arenoso, o relleno" se usan para indicar condiciones del terreno.

Otros requisitos existentes especifican cuándo son necesarias precauciones especiales ó adicionales. Por ejemplo, el §1926.651(m) existente establece: "Se deberá tomar medidas especiales para declivar o apuntalar los lados de las excavaciones contiguas a una excavación

rellenada o un terraplén, en particular cuando la separación de la excavación es menor que su profundidad. También se deberá prestar atención particular a las grietas y capas del material que componga una cara, y al talud de dichas capas y grietas".

Los requisitos existentes no aparecen en un orden específico. Además, no siempre está claro cuándo es que una disposición aplica a una situación particular. Sin embargo, todos los requisitos tienen en común la característica de ordenar protección contra derrumbes. Por consiguiente, basada sobre este requisito central, OSHA propuso revisar sus normas existentes para permitir el uso de cualquier tipo de sistema protector, siempre y cuando que el sistema ofrezca protección contra derrumbes. OSHA pretende que esta revisión esté más orientada hacia la ejecución que la norma existente y, a la misma vez, proveer mayor claridad y guía en cuanto a los pasos a dar por el patrono para proteger contra derrumbes a sus empleados.

OSHA cree que hay potencial para derrumbes virtualmente en todas las excavaciones. No obstante, la experiencia ha demostrado que la probabilidad de que ocurra un derrumbe depende de los efectos combinados de muchos factores (Ex. 2-5). Estos factores incluyen la profundidad de la excavación, el tipo de suelo envuelto, la capacidad del suelo de resistir esfuerzos impuestos sobre el mismo por su propio peso, de sobrecargas estáticas y dinámicas y de los cambios en la capacidad del suelo de resistir esfuerzos debido a la exposición ambiental a través del tiempo. Reconociendo la baja probabilidad que existe de que ocurran derrumbes en determinadas circunstancias, la propuesta, tanto como la norma, incorporan dos exenciones al requisito de proveer protección contra derrumbes.

El párrafo (j)(1)(i) propuesto indica que las excavaciones en roca sólida estaban exentas del requisito de protección contra derrumbes. Esta exención propuesta era consistente con la

norma existente que afirma en la Nota (1) de la Tabla P-2 que "no se requiere apuntalar en roca sólida, roca arcillosa y escoria sólida". El término "roca estable" se usó en la propuesta en lugar de los términos anteriores y se definió en §1926.650(b)(20) de la propuesta.

La segunda excepción, delineada en el párrafo propuesto (j)(1)(ii), permitía la suspensión del requisito de proveer protección contra derrumbes en excavaciones con menos de 5 pies (1.5m) de profundidad, pero únicamente si una persona competente examinaba el terreno primero y no encontrara indicación alguna de que se pudiese esperar que ocurriese un derrumbe.

La excepción en el párrafo propuesto (j)(1)(ii) continua con la excepción existente la cual aplica a las excavaciones de menos 5 pies de profundidad. Además, clarifica que la protección contra derrumbes no se requerirá para tales excavaciones, solo cuando una persona competente, primero halla examinado el terreno y no encontrado indicaciones de algún derrumbe potencial.

La norma existente en §1926.652(a) establece que: "Las trincheras de menos de 5 pies de profundidad, deberán también protegerse efectivamente, cuando la inspección del suelo indique que algún movimiento peligroso de terreno sea esperado" (énfasis añadido). A primera vista, este requisito no parece indicar que se conduzca un examen antes, ni quién debía conducirlo. Sin embargo el §1926.650(i) existente requiere: "Se deberán hacer inspecciones diarias de las excavaciones, por una persona competente***". La propuesta aclaró que antes de que el patrono pueda acogerse a la exención de no proveer protección contra derrumbes se deberá conducir una inspección en excavaciones con menos de 5 pies de profundidad. Existirá la presunción de que excavaciones con menos de 5 pies profundidad necesitan protección a menos de que exista la determinación hecha por una persona competente de que no es necesaria.

OSHA recibió otros cuatro comentarios acerca del §1926.651(j)(1) propuesto. Un comentador (Ex. 4-28) recomendó suprimir la referencia al §1926.652 más específico, porque no era apropiado. Mover esta disposición al §1926.652(a) de la Regla Final, como ya se discutió, responde adecuadamente a esta preocupación.

Otro comentador (Ex. 4-46) sugirió la revisión del párrafo (j)(1)(ii) para especificar que si hay evidencia de suelo inestable en excavaciones de 5 pies o menos de profundidad, se debería apuntalar o declivar la excavación. La Agencia cree que no es necesario por que la §1926.652(a) de esta regla final dispone el uso obligatorio de un sistema protector a menos que se cumplan las condiciones de la exención.

Un comentador adicional (Ex. 4-30) recomendó que OSHA permita una sección vertical de 5 pies al fondo de todas las trincheras, ya que trincheras con 5 pies o menos normalmente no requieren apuntalamiento o declive. Esta cuestión se discute más adelante en el preámbulo en el Apéndice B. Otro comentador (Ex. 4-4) recomendó que se requiriese protección contra derrumbes para todas las excavaciones de 5 o más pies de profundidad, independientemente del tipo de suelo (hasta roca sólida), sin embargo, no proveyó información que lo apoyase. Por consiguiente, OSHA no está convencida de que esta recomendación sea apropiada. Según ya se dijo anteriormente, la experiencia ha demostrado que la probabilidad de que ocurra un derrumbe de roca sólida es remota y OSHA no cree que amerite el uso de protección contra derrumbes.

Por ende, basada sobre lo anterior, OSHA promulga §1926.652(a)(1) como se revisó editorialmente y volvió a numerar.

La sección 1926.652(a)(2) de la Regla Final dispone que "Los sistemas protectores deberán tener la capacidad de resistir sin fallar todas la cargas que razonablemente pueda esperarse que se apliquen o transmitan al sistema". Esta disposición es virtualmente idéntica a la §1926.652(a) propuesta, pero ha sido revisada editorialmente y se ha cambiado la numeración para acomodarse al formato revisado ya mencionado.

La norma existente no contiene un requisito que trate directamente con la capacidad de los sistemas protectores. Tal requisito es necesario para aclarar la meta del diseño. Sin embargo, en consonancia con el enfoque de la propuesta, se escribe este requisito en lenguaje orientado al desempeño. Como ya se mencionó en §1926.651(j)(1) propuesto, (§1926.652(a)(1) de esta Regla Final) indica las situaciones en las que se requiere protección contra derrumbes e identifica los riesgos contra los que hay que proteger los empleados. Como consecuencia, el patrono primero tiene que seleccionar un sistema protector para estas condiciones y riesgos. Una vez que se haya escogido un sistema protector, este párrafo indica los criterios de ejecución que el sistema deberá satisfacer. Los párrafos que se encuentran inmediatamente a continuación de éste párrafo tratan diferentes métodos y enfoques que se pueden usar para proveer el nivel de protección requerido.

OSHA no recibió comentario alguno sobre esta disposición y, por tanto, promulga el párrafo (a)(2) como se propuso y volvió a numerar.

El texto de introducción del §1926.652(b) de esta Regla Final dispone que "Las inclinaciones y configuraciones de los sistemas de declivado y banqueo han de seleccionarse y construirse por el patrono o su designado, y deberán acatar los requisitos del párrafo (b)(1); o, como alternativa, el párrafo (b)(2); o como alternativa, párrafo (b)(3); o como alternativa,

párrafo (b)(4) como sigue". La disposición es virtualmente idéntica a la regla propuesta excepto que se provee una opción para el declivado en consonancia con la tabla de datos tabulados como se discutió previamente en la Cuestión 10.

El párrafo (b) provee cuatro métodos alternos de proteger los empleados contra derrumbes, ordenados ascendentemente de acuerdo al grado de ejecución requerido, basado sobre el grado en que el patrono lleve a cabo los análisis de clasificación de suelos necesarios para hacer la alternativa. El diseño de otros tipos de sistemas protectores contra derrumbes se trata en §1926.652(c).

OSHA no recibió comentarios dirigidos específicamente a esta disposición. Sin embargo, muchos comentadores proveyeron insumo general relativo a todas las provisiones bajo este párrafo (b), o insumo apoyando la incorporación de una cuarta alternativa para el declivado como lo trata la Cuestión 10. Por ejemplo, varios comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54 y 4-86) sugirieron que OSHA use los términos "más empinado que" o "más llano que", en lugar de "más grande que" o "menor que" al referirse a los ángulos de inclinación para evitar confusión. OSHA concuerda con los términos sugeridos para dejar más clara la intención de la Agencia y por lo tanto, ha enmendado el lenguaje.

Otros comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-78 y 4-86) apoyaron la adición de una cuarta opción para el declivado (ver la discusión de la Cuestión 10 ya mencionada).

Basada sobre lo anterior, OSHA promulga la introducción al párrafo (b) como se revisó.

La sección 1926.652(b)(1)(i) y (ii) de la Regla Final provee los requisitos para la Opción (1) para declivado. Estos requisitos indican:

(1) Opción (1) - Configuraciones y declives permisibles. (i) Las excavaciones se declivarán a un ángulo no más empinado de uno y medio horizontal a uno vertical (34 grados medidos desde la horizontal), a menos que el patrono use una de las opciones descritas a continuación. (ii) Los declives especificados en el párrafo (b)(1)(i) de esta sección se excavarán para tener configuraciones que están en consonancia con los declives mostrados para el Tipo C de suelo en la Apéndice B de esta Subparte.

Este requisito es bien distinto al de la propuesta. Además, al remover el elemento de excavaciones a corto/largo plazo, como se discutió en la Cuestión 4 anterior, "mayor que" se ha reemplazado por "más empinado" para ofrecer mayor claridad, como ya se discutió; y la referencia a las Figuras B-1 hasta B-1.5 se han eliminado debido a otra revisión que se menciona más adelante.

En esta primera opción, los patronos que no hagan esfuerzo alguno para clasificar los suelos vienen obligados a cortar los lados de las excavaciones a un ángulo que no sea más empinado de uno y medio horizontal a uno vertical (34 grados medidos desde la horizontal), como se especifica en el párrafo (b)(1)(i).

OSHA opina que el declive estipulado por este párrafo es seguro para virtualmente todos los suelos. Ya que, bajo esta opción, el patrono no tiene que intentar diferenciar entre tipos de suelos más o menos estables, el declive estipulado es conservador para asegurar que los empleados se encuentren protegidos adecuadamente en aquellas circunstancias en las que se encuentren pobres las condiciones del suelo.

El ángulo de declive especificado que se estipula es idéntico al ángulo de declive que se estipula para el suelo en peores condiciones determinado en la Opción (2) más adelante. Como

se explicará más adelante, el patrono queda obligado, bajo la segunda opción, a diferenciar los tipos de suelos en términos de estabilidad. Los declives más empinados se permiten en suelos que se han determinado como los más estables. Al requerir un declive en la Opción (1) que es igual al caso peor bajo la Opción (2), se mantiene un nivel necesario de consistencia en los requisitos. Si se permitiese un declive más empinado bajo la Opción (1), podría surgir la situación en la que a un empleado se le podría requerir que declivase una excavación a un mayor grado después de haber hecho un esfuerzo para determinar el tipo de suelo que si no se hubiese hecho una clasificación del suelo. El declivado se fija en un ángulo para el peor caso en la Opción (1) para asegurar el que se provea protección aún cuando el patrono no haya siquiera intentado clasificar el tipo de suelo, ni su estabilidad.

En el párrafo (b)(1)(ii), los requisitos establecen que las configuraciones de los declives excavadas bajo la Opción (1) deberán ser conformes a las configuraciones ilustradas para el Tipo C de suelos mostrados en el Apéndice B de la Subparte P. Ello es así para asegurar que los declives permitidos bajo la Opción (1) son al menos tan protectores como los que se indican bajo la segunda opción de diseño en §1926.652(b)(2).

OSHA recibió siete comentarios e insumo del ACCSH sobre la disposición propuesta. Un comentarista (Ex. 4-17) sugirió que se disminuyese el término de corto/largo plazo de 72 a 24 horas, mientras que otro (Ex. 4-91) apoyó decididamente las 72 horas propuestas. Otro comentarista (Ex. 4-37) endosó esta disposición como "a prueba de fallos" y añadió que puede utilizarse hasta por alguien con un mínimo de experiencia. Otros comentaristas (Exs. 4-4, 4-28 y 4-53) objetaron por varias razones, incluyendo oposición al concepto de un término a corto/largo plazo (Ex. 4-28); oposición al título de esta sección, que el comentarista implicó que

estipulaba que se tenían que declivar todas las trincheras (Ex. 4-53); y una objeción, a la norma que permite declives compuestos en la figura B-1.5 de referencia (Ex. 4-4). Un comentarista (Ex. 4-53) recomendó también añadir las condiciones del tiempo a los criterios para la determinación de la configuración y el declive.

Basada sobre una revisión del récord completo de esta materia (incluyendo específicamente la Cuestión 4), la Agencia promulga el §1926.652(b)(1) como se revisó.

La sección 1926.652(b)(2) de esta Regla Final provee el requisito para la Opción (2) para declivado, determinación de declives y configuraciones usando los Apéndices A y B, que requieren que "Declives máximos permisibles y configuraciones permisibles para declivados y sistemas de banqueo se determinarán en consonancia con las condiciones y requisitos indicados en los Apéndices A y B de esta Subparte". Esta disposición es idéntica a la regla propuesta.

En esta segunda opción, los diseños deben hacerse en consonancia con las condiciones y los requisitos indicados en los Apéndices A y B de la subparte P. Para abreviar, el Apéndice A es un método para clasificar las condiciones de suelos rocas, tomando en consideración las condiciones de el suelo, el ambiente y las cargas. El Apéndice A divide en cuatro clasificaciones a todos los suelos: Roca Estable, Tipo A, Tipo B y Tipo C (ver discusión para el Apéndice A, más adelante). El Apéndice B contiene los requisitos especificando los declives máximos permisibles para cada una de las cuatro clasificaciones. En roca estable, se permiten lados verticales. Para los Tipos A, B y C los declives máximos permisibles varían, con los declives más empinados permitidos para el Tipo A. El Apéndice B también contiene ilustraciones de configuraciones permisibles para declivado y banqueo. (ver discusión para el Apéndice B, más adelante)

OSHA recibió tres comentarios sobre esta disposición. Dos comentaristas (Exs. 4-28 y 4-64) se opusieron a permitirle al patrono, o a la persona calificar, el suelo y escoger un sistema protector. El otro comentarista (Ex. 4-37) apoyó esta disposición y consideró esta opción como "regla del pulgar" que se basa sobre condiciones del sitio determinadas por la persona competente. La Aaencia discrepa con los dos comentarios que se oponen a que el patrono o la persona competente usen los Apéndices A y B, señalando que estos apéndices están diseñados especialmente para que los usen personas que no son ingenieros. OSHA va más allá señalando que estos apéndices proveen de mayor guía que la norma actual, que permite a la persona competente determinar el grado de protección necesaria.

Por lo tanto, basada sobre lo anterior, OSHA promulga la §1926.652(b)(2) como se propuso.

La nueva §1926.652(b)(3) de la Regla Final añade otra opción para declivar. Opción (3) - Diseños que usan otros datos tabulados" que requieren que:

(i) Diseños para declivados o sistemas de banqueo se escogerán de, y, estarán en consonancia con, los datos tabulados, como tablas y gráficos.

(ii) Los datos tabulados estarán en forma escrita e incluirán todo lo siguiente:

(A) Identificación de los parámetros que afectan la selección de un declivado o un sistema de banqueo de tales datos;

(B) Identificación de los límites de uso de los datos para incluir la magnitud y configuración de los declives determinados como seguros;

(C) Información explicatoria, según sea necesaria, para ayudar al usuario a tomar la decisión correcta al seleccionar un sistema protector, utilizando los datos.

(iii) Al menos una copia de los datos tabulados, que identifique al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos, se mantendrá en el sitio de trabajo durante la construcción de un sistema protector. Transcurrido ese tiempo, se puede almacenar los datos fuera del sitio de trabajo, pero se tendrá disponible una copia para el Secretario al éste solicitarla.

Este párrafo es nuevo y está basado sobre el insumo recibido a cerca de las Cuestiones 10 y 14 de la propuesta. Estas cuestiones se discutieron en detalle al comienzo de este preámbulo.

Sección 1926.652(b)(4) de esta Regla Final, Opción (4) - Diseño por un ingeniero profesional registrado, requiere que:

(i) Sistemas de declivado y banqueo que no utilicen la Opción (1), Opción (2), u Opción (3), bajo el párrafo (b) de esta sección, han de ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.

(ii) Los diseños han de ser en forma escrita y deberán incluir, al menos, lo siguiente:

(A) La magnitud de los declives que fueron determinados seguros para ese proyecto en particular;

(B) Las configuraciones que fueron determinadas seguras para ese proyecto en particular;

y

(C) La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.

(iii) Al menos una copia del diseño se deberá conservar en el sitio de trabajo mientras se esté construyendo el declive. Transcurrido ese tiempo, el diseño puede conservarse fuera del sitio de trabajo, pero se tendrá disponible una copia para el Secretario al éste solicitarla.

Estas disposiciones son idénticas a las propuestas en el párrafo (b)(3), sólo que se ha eliminado "personal calificada", e "ingeniero calificado" se ha cambiado por "ingeniero profesional registrado", como se discutió ya, bajo la Cuestión 2 anteriormente. Además, el requisito de que el diseño se tenga disponible para el Secretario se revisó ligeramente, como se discutirá luego, y la nota aclaratoria se dejó fuera del lenguaje del párrafo (b)(4)(iii) de esta Regla Final.

En esta opción, el párrafo (b)(4) señala tres requisitos. El primero, párrafo (b)(4)(i), dispone que los sistemas de declivado y banqueo han de ser aprobados por un ingeniero profesional registrado. Sin embargo, una persona, bajo la dirección de un ingeniero profesional registrado, también puede diseñar sistemas de declivado y banqueo bajo esta opción, por que en esta relación, el ingeniero sería todavía el responsable por y aprobar, el diseño. Esta aprobación no tiene que ser más que el sello que indica la identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.

Un segundo requisito bajo esta opción, párrafo (b)(4)(ii), es que los diseños han de ser en forma escrita e incluir, como mínimo, la información siguiente: (a) La magnitud de los declives que se determinaron como seguros para ese proyecto en particular; (b) Las configuraciones que se determinaron como seguras para ese proyecto en particular; y (c) La identidad del individuo que está aprobando el diseño.

El tercer requisito, establecido en el párrafo (b)(4)(iii), es que al menos una copia del diseño se conservará en el sitio de trabajo mientras que se esté construyendo el declivado. Luego de eso, no es necesario tenerla en el sitio de trabajo, pero se le hará llegar una copia al Secretario al éste solicitarla. OSHA opina que estos requisitos son necesarios para asegurar la

preparación de diseños adecuados. Bajo esta opción, al patrono se le permite un amplio margen de selección para determinar el grado del riesgo y para determinar el nivel de protección necesaria contra este riesgo. No provee restricciones específicas en cuanto al declivado máximo permitido o a las configuraciones que un ingeniero profesional registrado puede diseñar o aprobar. Por tanto, bajo la opción, declives más empinados que los permitidos bajo otras opciones se podrían usar. También se podrían usar otras configuraciones diferentes a las permitidas bajo otras opciones. Esta cuarta opción es la que más orientada hacia la ejecución está entre todas las opciones ofrecidas; y descansa mayormente en la prudencia, competencia y peritaje de la persona seleccionada por el patrono para diseñar el sistema.

Los requisitos propuestos de que el diseño de ingeniería original y los datos tabulados (incluyendo los datos del fabricante) estén disponibles para el Secretario se han modificado levemente. Luego de construirse un sistema protector, no es necesario conservar tales datos o diseños en el sitio de trabajo, solamente se necesita tenerlos disponibles cuando el Secretario los pida. La propuesta indicada que tales datos y diseños solamente tendrían que estar disponibles durante una inspección o mientras que la excavación permaneciese abierta. En la Regla Final el requisito se simplifica indicando que tal documentación se deberá proveer cuando el Secretario los pida. Esto asegurará la disponibilidad de tales datos aún cuando se haya cerrado la excavación y también al haber concluido una inspección física. Si hay cualquier duda en cuanto a los datos o diseños utilizados luego de una inspección física del sitio de trabajo, o luego de un derrumbe, el Secretario debe poder obtener tal información.

OSHA solicitó opiniones acerca de si se debería requerir información adicional sobre cualquier diseño o no. El insumo recibido en cuando a este tema se trata más adelante, al final de la discusión del párrafo (b)(4) de esta Regla Final.

Debido a la amplia discreción permitida, OSHA cree que son necesarios requisitos más estrictos para verificar que se han cubierto los requisitos de diseño. Por tanto, OSHA está requiriendo que los diseños estén en forma escrita y que se tengan disponibles para el Secretario tan pronto los pida.

OSHA opina que el requisito de que los diseños estén en forma escrita no impone una carga significativa sobre los patronos. Cuando un patrono utiliza un individuo para diseñar un sistema de declivado y escalonado, los resultados del esfuerzo del diseño se deberán comunicar al patrono y a aquellos responsables de implantar el diseño, de alguna manera. Bajo la práctica industrial corriente, esto no se hace verbalmente, sino mediante la preparación de un plan escrito.

OSHA está revisando las partes de la Subparte P que se relacionan con el declivado por varias razones. La norma existente permite un sólo enfoque para determinar el grado de declive requerido para proteger los empleados contra derrumbes. Este enfoque requiere que se decliven las excavaciones hasta un "ángulo de reposo". Como señalásemos antes, este término, como se define actualmente, no encaja al uso que se le da en la ingeniería civil y ha causado amplia confusión en el campo. Además, el enfoque existente no es consecuente con la intención de OSHA de que enfatizar más la ejecutoria en sus normas. Es posible mayor flexibilidad permitiendo al patrono escoger el uso de cualquiera de los enfoque aceptables para proveer el nivel de seguridad requerido para los empleados.

OSHA está revisando también la norma para ofrecer mayor claridad en cuanto a qué es lo que se le requiere al patrono. Entrevistas a contratistas han indicado que algunas disposiciones en la norma existente relativas al declivado son difíciles de entender (Ex. 2-3).

Aparentemente esta dificultad reside en el formato presente en el que disposiciones que tratan específicamente sobre el declivado aparecen en varios lugares en la norma sin orden alguna aparente. También se debe al hecho de que los tipos de suelos especificados actualmente en la Tabla P-1 (arena fina compactada, suelos corrientes, etc.) no están definidos. El uso y la aplicación de los términos "suelo duro compactado" y "material suave o inestable" en la norma existente ha sido la fuente de confusión considerable y de litigios interminables. Además, hay otros problemas relativos al formato que se han discutido y en este preámbulo.

Anteriormente se planteó que la Subparte P existente está dividida en dos secciones que contienen requisitos específicos. La sección 1926.651, titulada "Requisitos Específicos para Excavaciones" y la §1926.652, titulada "Requisitos Específicos para Trincheras". En la §1926.651 hay varias referencias al declivado. Estas referencias aparecen en la §1926.651(c), (d), (g), (h), (j) y (m) existentes y especifican que el declivado se puede usar como método de protección contra derrumbes. Requieren que cuando se use declivado "todos los declives se excaven hasta, al menos, el ángulo de reposo***". Además, se requiere que se hagan ajustes al ángulo de reposo, i.e., aplanando, cuando ciertas condiciones estén presentes. Estos requisitos no se presentan en un orden lógico y conciso, y no se le ofrece guía alguna al patrono en la §1926.651 indicando lo que es el ángulo de reposo, ni hasta qué grado se deberá ajustar para las condiciones específicas mencionadas. Aunque la Tabla P-1 da una indicación de ciertos "ángulos de reposo", esta Tabla se encuentra en la §1926.652 existente; y en la §1926.651 no

se hace referencia directa a la Tabla. Además, como ya se discutió, existen problemas técnicos con el uso del término "ángulo de reposo". (ver discusión anterior para el §1926.650 - "Alcance, Aplicación y Definiciones Aplicables a esta Subparte").

En la §1926.652 actual aparecen referencias al declivado en §1926.652(b), (c) y (k). Estos requisitos, en general, intentan dar una guía más específica a los patronos en cuanto al grado de declivado requerido. Se alude a la Tabla P-1 en ambos, §1926.652(a) y (b) actuales, pero el lenguaje en la norma existente relativo al uso de la Tabla P-1 aparentemente no ha sido claro para algunos patronos. Por ejemplo, la §1926.652(a) indica: "Refiérase a la Tabla P-1 como guía en el declivado de bancos" (énfasis añadido). Algunos patronos, por tanto, han argumentado que la tabla es no mandatoria. Sin embargo, la §1926.652(b) está fraseada de una manera más acorde con su naturaleza mandatoria.

Se observan otras dificultades relacionadas con términos específicos usados en la norma actual. Por ejemplo, en la Tabla P-1 se indica que 45 grados es el ángulo indicado para declivar "suelos corrientes". En la norma existente no se define "suelos corrientes", ni los otros términos usados en la Tabla P-1. Más aún, sólo dos términos usados en la misma norma para describir suelos están actualmente definidos. Los mismos son "suelo compacto duro" y "suelo inestable". Ninguno de los términos aparecen en la Tabla P-1, y los párrafos (b) y (c) de la 1926.652 existente usan los términos "inestable o suave" y "duro o compacto". (énfasis añadido)

OSHA ha concluido que estas dificultades se pueden eliminar y que, a la misma vez, se puede crear una norma para declivado, más efectiva revisando el lenguaje y el formato de la norma corriente.

OSHA propuso un formato que permitía a los patronos escoger entre varias alternativas de diseño ya discutidas. Estas alternativas brindan al patrono flexibilidad al determinar el grado de declive que será necesario en una excavación para proteger a los empleados contra derrumbes.

El cálculo del grado al que se deben inclinar las caras de una excavación para proteger los empleados contra derrumbes puede ser una tarea difícil. Esto se debe a los muchos factores que tienen que tomarse en cuenta los cuales pueden afectar la estabilidad de las declivadas de una excavación. Estos factores incluyen: el tipo de suelo y su capacidad de resistir esfuerzos; cambios en su capacidad para resistir esfuerzos debido a la exposición de factores ambientales como lluvias, congelación, sequía, etc; cargas impuestas por la configuración misma de la excavación; y cargas impuestas por la presencia de agua y variaciones en el contenido de agua del terreno. Otros factores incluyen: cargas impuestas por la presencia de estructuras, equipo, materiales adyacentes o equipos almacenados; y cargas impuestas por fuerzas dinámicas, tales como, vibración de equipo, tráfico, explosiones, u otras fuentes.

El suelo es un material difícil de trabajar porque no hay control sobre su calidad estructural. Además, sus propiedades varían de lugar en lugar y cambian con el paso del tiempo debido a la exposición ambiental. Hay un número infinito de combinaciones de condiciones y factores que afectan la estabilidad del suelo. Debido a estas variables, se debe tener mucha cautela al depender de su firmeza, para diseñar y proveer un sistema de declivado con el nivel deseado de protección.

Hay prácticas aceptadas por la ingeniería que pueden utilizarse para determinar declives seguros para casi todas las situaciones. Estas prácticas incluyen el análisis de muestras del suelo

para determinar las propiedades del mismo; la evaluación de las condiciones y secuelas de las cargas esperadas; y considerar los posibles efectos de la exposición ambiental. El análisis del suelo puede hacerse en el campo, utilizando simples técnicas de pruebas de campo. Análisis de suelo más preciso y extenso puede hacerse en el laboratorio. En adición, el análisis de la estabilidad del declive suele usarse para predecir la conducta de un declivado. También se han utilizado modelos a gran escala para predecir conducta esperada.

Sin embargo, OSHA opina que ni es factible, ni necesario requerir una exploración de suelo y análisis de programa rígidos, o un análisis de la estabilidad del declive, para cada trinchera u otra excavación que se haga. Para evitar tales especificaciones en la norma, OSHA está permitiendo dos opciones en las que los ángulos del declive requerido, están especificados. La Agencia opina que estos dos enfoques cubrirán las necesidades de la industria y proveerán condiciones seguras de trabajo a sus empleados. OSHA también reconoce que las dos primeras opciones serían innecesariamente limitantes en algunas situaciones. De manera que OSHA está permitiendo otras alternativas de diseño, como se explicará, para permitir al patrono determinar el grado de protección requerida para cualquier circunstancia en particular.

OSHA recibió 10 comentarios sobre el párrafo propuesto (b)(3) e insumo del ACCSH. Varios comentadores (Exs. 4-4, 4-17, 4-28 y 4-37) y el ACCSH apoyaron limitar esta responsabilidad a "ingenieros calificados" o ingenieros civiles registrados, como mínimo. Esto sigue la línea de la determinación hecha en la Cuestión 2 ya explicada.

Otros comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106, 4-109 y 4-113) objetaron al requisito de que se mantenga en el sitio y disponible para OSHA durante la inspección una copia del diseño. La Agencia discrepa con estos comentadores por que el diseño contiene la información necesaria

para la construcción y el uso seguro del sistema protector y por eso mismo debe estar disponible en todo momento. El ACCSH recomendó mantener, al menos, una copia del diseño en la localización de la excavación y tenerla disponible para los empleados, representantes de los empleados, o para el Secretario, al solicitarla. OSHA indica que la §1926.21 dispone que hay que adiestrar a los empleados en el reconocimiento y prevención de riesgos, lo que significa que deben estar informados en cuanto a cómo es que están siendo protegidos contra derrumbes.

Otro comentador (Ex. 4-11) sugirió que el diseño debía incluir otros criterios como las limitaciones debidas a la lluvia o aguas subterráneas o sobrecargas, y debía indicar los medios de acceso y egreso. La Agencia reconoce la importancia de estos asuntos y señala que otras disposiciones específicas de la norma tratarán estos asuntos adecuadamente.

El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 520-521) recomendó limitar la preparación del diseño a un ingeniero profesional registrado, lo que ha hecho la Agencia, basada sobre el insumo recibido en la Cuestión 2. Adicionalmente, el ACCSH recomendó la supresión de "una indicación de" del §1926.652(b)(3)(ii)(A) y (B) propuestos porque la frase es superflua. La Agencia concurre con ellos y ha revisado estas disposiciones conforme a ello.

La sección 1926.652(c) de la Regla Final "Diseños de sistemas de apoyo, sistemas de escudos y otros sistemas protectores" establece que "Los diseños de sistema de apoyo, sistemas de escudo, y otros sistemas protectores deberán escogerse y construirse por el patrono, o su designado, y estarán en consonancia con los requisitos del párrafo (c)(1); o, como alternativa, el párrafo (c)(2); o, como alternativa, el párrafo (c)(3); o, como alternativa, el párrafo (c)(4)". Esta disposición introductoria es idéntica a la regla propuesta.

OSHA no recibió insumo público sobre esta disposición. Sin embargo, el ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 522) recomendó que OSHA suprima la referencia al "designado" porque es práctica común considerar al representante gerencial como el patrono. La Agencia cree que el lenguaje propuesto aclara este punto para los que puede que no sigan la práctica común, y declina actuar sobre esta recomendación.

La sección 1926.652(c)(1) hasta la (4) enumera las opciones permitidas para el diseño de sistemas de apoyo, sistemas de escudos y otros sistemas protectores.

La sección 1926.652(c)(1) de la Regla Final establece la Opción (1) - Diseños usando los Apéndices A, C y D, y dispone que "Diseños para apuntalamiento de madera en trincheras se determinarán en consonancia con las condiciones y requisitos establecidos en los Apéndices A y C de esta subparte. El diseño para apuntalamiento hidráulico de aluminio será en consonancia con §1926.652(c)(2) pero, si los datos tabulados del fabricante no puede utilizarse, los diseños han de estar en consonancia con el Apéndice D". Esta disposición es idéntica a la propuesta excepto por la inclusión de los requisitos para el uso del nuevo Apéndice D, el cual es explicado en detalle abajo.

La Agencia recibió un sólo comentario sobre esta disposición. Ese comentador (Ex. 4-28) señaló que esta disposición aparentaba aplicar únicamente a trincheras. Esta es la intención reglamentaria de OSHA y, por tanto, la Agencia no ha revisado esta disposición.

El párrafo (c)(2)(i) hasta el (iii), o la §1926.652 de la Regla Final, establece la Opción (2) - Diseños usando datos tabulados del fabricante y dispone que:

(i) Diseños para sistemas de apoyo, sistemas de escudos, u otros sistemas protectores dibujados partiendo de datos tabulados del fabricante estarán en consonancia con todas las especificaciones, recomendaciones y limitaciones publicadas o hechas por el fabricante.

(ii) Desvios de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones publicadas o hechas por el fabricante únicamente se permitirán luego de que el fabricante emita un permiso escrito específico.

(iii) Las especificaciones, recomendaciones y limitaciones del fabricante y la aprobación del fabricante para desviarse de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones del fabricante, deberán encontrarse en forma escrita en el sitio de trabajo, durante la construcción del sistema protector. Después de esto, estos datos se podrán conservar fuera del sitio de trabajo pero se hará disponible una copia a el Secretario, de éste solicitarlos.

Estas disposiciones son virtualmente idénticos a la regla propuesta, excepto por la revisión menor del requisito de proveerle los datos al Secretario. Los razonamientos para este cambio se explicaron ya, bajo el §1926.652(b)(4).

Esta segunda opción permite el uso de diseños que están basados sobre, o dibujados de, los datos tabulados del fabricante. Los sistemas fabricados generalmente tratados por el párrafo incluyen apuntalamientos y escudos hidráulicos de metal. En el pasado, los fabricantes desarrollaron datos tabulados que indicaban las condiciones en las que sus productos podían usarse.

En la industria de la construcción existe la tendencia de utilizar sistemas protectores fabricados. El diseño de un producto particular, como un escudo de trinchera, puede ser sumamente complejo y el diseño final puede adaptarse a menudo a varias situaciones, pero no

a todas las situaciones. Por tanto, le incumbe al patrono asegurar que todos los criterios y limitaciones que especifica o recomienda el fabricante en cuanto al uso de determinado producto, estén presentes y de que se use el proyecto conforme a las mismas.

Al patrono, entonces, se le permite cierta discreción al escoger usar un producto determinado. OSHA cree que la probabilidad de que se use un producto de la manera para la cual fue hecho será mayor si las especificaciones y recomendaciones que el patrono usa para seleccionar tal producto, incluyendo las limitaciones de uso señaladas por el fabricante, están presentes en el sitio de trabajo mientras se esté construyendo el sistema, y se hagan disponibles para la Agencia al solicitarlas.

OSHA recibió un comentario e insumo del ACCSH sobre estas disposiciones. El comentador (Ex. 4-106) objetó al requisito de retención de las especificaciones del fabricante en el sitio de trabajo. La Agencia discrepa, por varias razones, con este comentador. Primero, OSHA no está convencida de que estos sistemas fabricados se puedan instalar de memoria y que provean la seguridad necesaria. Segundo, OSHA cree que estos datos deben estar disponibles en un período razonable de tiempo para la persona competente en caso de que las condiciones del sitio cambien. Finalmente, el personal de cumplimiento de OSHA no puede estar familiarizado con todo el equipo protector que hay en el mercado y deben tener accesibles los datos para verificar si el sistema está siendo utilizado apropiadamente, si surge tal cuestión durante una inspección.

El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 522-523) recomendó que las especificaciones se encuentren en el sitio en todo momento mientras esté abierta la excavación y que puedan disponer de las mismas los empleados y sus representantes, además del Secretario. La Agencia no está

convencida de que sea necesario que estas especificaciones de tengan que encontrar en el sitio en todo momento. OSHA cree que, siempre que se construyan de acuerdo a las especificaciones y que las condiciones del sitio no cambien, se pueden almacenar o usar las especificaciones en otro sitio cercano sin menoscabar la seguridad de los empleados.

Los párrafos (c)(3)(i) al (iii) de la §1926.652 de la regla final establece la opción (3) - Diseños usando otros datos tabulados y requiere que:

(i) Diseños de sistemas de apoyo, sistemas de escudos, u otros sistemas protectores serán escogidos, a partir de y estar de acuerdo con datos tabulados, como tablas y gráficas.

(ii) Los datos tabulados estarán en forma escrita e incluirán todo lo siguiente:

(A) Identificación de los parámetros que afectan la selección de un sistema protector dibujado de tales datos;

(B) Identificación de los límites prácticos de los datos;

(C) Información explicativa que pueda ser necesaria para ayudar al usuario a escoger correctamente un sistema protector partiendo de los datos.

(iii) Al menos una copia de los datos tabulados, donde se identifique el ingeniero profesional registrado que aprobó los datos, se conservará en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema protector. Terminada esta construcción los datos se podrán guardar fuera del sitio de trabajo, pero se facilitará una copia al Secretario al éste solicitarla.

Estas disposiciones son esencialmente iguales a las propuestas excepto que "persona calificada" se ha suprimido, "ingeniero calificado" se reemplazó por "ingeniero profesional registrado" y el requisito de que se tenga disponible una copia de los datos tabulados para el

Secretario se ha modificado. En la Cuestión 2 ya explicada, se discuten las razones para estos cambios, o en la §1926.652(b)(4).

En esta opción se especifica que se pueden seleccionar diseños de otros datos tabulados, tales como tablas y gráficas, que hayan sido aprobados por el ingeniero profesional registrado. Este párrafo tiene la intención de permitirle a los patronos desarrollar y usar diseños generales que puedan ser usados en ocasiones repetidas y que llenen las necesidades de sus circunstancias específicos. OSHA reconoce lo altamente complejo que puede ser el diseño de sistemas protectivos ya que involucra conocimientos en mecánica de suelos e ingeniería estructural. Cada excavación es única. De manera que el uso repetitivo de un diseño general es algo que requiere extrema precaución. No se deben exceder los límites de los diseños de aplicabilidad general, pues se pondrían en peligro las vidas de los empleados. Los datos tabulados, entonces, únicamente se usarán con el grado de seguridad adecuada cuando se provea la información necesaria que explique los límites de los datos y se demuestre que el sistema es seguro en las condiciones prevaletientes de suelo, carga y ambiente.

OSHA ha determinado que los requisitos de documentación son necesarios para balancear la amplia discreción permitida a los patronos cuando proveen un sistema protector y garantizar la protección adecuada de los empleados.

OSHA recibió nueve comentarios e insumo de la ACCSH acerca de estas disposiciones. El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 523) y dos comentadores (Ex. 4-4 y 4-17) apoyaron el uso de un "ingeniero profesional registrado" como se explicó ya en la Cuestión 2.

Cuatro comentadores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) objetaron al requisito de que se mantengan en el sitio de trabajo los datos tabulados durante la construcción del sistema protector

y de que se provean durante una inspección. De nuevo OSHA discrepa con los comentadores por las mismas razones ya expuestas.

Los párrafos (c)(4)(i) al (iv) de la §1926.652 de la regla final dispone que:

(i) Sistemas de apoyo, sistemas de escudos y otros sistemas protectores que no utilicen la opción (1), (2) o (3), ya mencionadas, deberán tener la aprobación de un ingeniero profesional registrado.

(ii) Los diseños deberán estar en forma escrita y deberán incluir lo siguiente:

(A) Un plan indicando los tamaños, tipos y configuraciones de los materiales a ser usados en el sistema protector; y

(B) La identidad del ingeniero profesional registrado que está aprobando el diseño.

(iii) Al menos una copia del diseño se conservará en el sitio de trabajo durante la construcción del diseño protector. Luego de esto, se podrá tener el diseño fuera del sitio de trabajo, pero se le facilitará una copia al Secretario al éste solicitarla.

Estos requisitos son esencialmente iguales a los de la propuesta, excepto que se ha suprimido "persona calificada" y se ha colocado "ingeniero profesional registrado" en su lugar (como ya se discutió bajo la Cuestión 2) y la nota aclaratoria, definiendo lo que OSHA intenta decir con accesible al momento, se ha incorporado al texto del párrafo (c)(4)(iii) como resultado de los cambios del formato.

Este párrafo (c)(4) brinda a los patronos la flexibilidad de diseñar sistemas protectores para aplicaciones únicas. No hay restricciones, ni limitaciones específicas para la aplicación de los diseños permitidos bajo esta opción. Al patrono, mediante el ingeniero profesional

registrado, se le provee un amplio margen para juzgar el grado de riesgo presente y para determinar el grado de protección requerida.

OSHA reconoce que, por la misma naturaleza amplia existente bajo esta disposición, hay la posibilidad de que se extravíe la meta perseguida. Por tanto, OSHA está promulgando dos requisitos con la intención de aumentar la probabilidad de que los sistemas protectores diseñados bajo esta opción sean adecuadas para proteger los empleados. El primero de estos requisitos, establecido en el párrafo (c)(4)(ii), requiere que "Los diseños serán en forma escrita" y deben, como mínimo, incluir "un plan que indique los tamaños, tipos y configuraciones de los materiales a ser usados en el sistema protector", y "la identidad del ingeniero profesional registrado aprobando el diseño". El segundo requisito, establecido en el párrafo (c)(4)(iii), dispone que "Al menos una copia del diseño deberá conservarse en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema y el diseño deberá estar disponible para el Secretario cuando éste lo solicite".

Estos requisitos son similares a los del §1926.652(b)(4) para declivado y banqueo. La explicación para esos requisitos aplica igualmente para los requisitos propuestos bajo este párrafo.

A través de la norma existente hay muchos párrafos distribuidos que establecen requisitos pertenecientes al uso de apuntalamiento y de otros sistemas protectores. Los párrafos (c), (m), (o) y (q) de la §1926.651 vigente y los (b), (c), (e) y (f) de la §1926.652 vigente establecen cuándo se requiere el uso de un sistema protector. Otros párrafos actuales contienen con tener requisitos pertenecientes al diseño de tales sistemas. Estos incluyen los párrafos (e), (f) y (k)

del §1926.651; y (d), (g) y (k) del §1926.652. Estos requisitos vigentes han sido revisados y reorganizados para hacer las norma más sencilla y fácil de seguir.

Algunos de los requisitos de apuntalamiento en las normas vigentes han sido criticados por ser, o muy inflexibles, o muy difíciles de entender. Por ejemplo, la Tabla P-2 existente, "Apuntalamiento de Trincheras - Requisitos Mínimos", ha sido criticada por contratistas de ser demasiado inflexibles (Ex. 2-3). La Tabla P-2 especifica los tamaños de las maderas de los miembros del apuntalamiento, pero generalmente solamente especifica una configuración de los miembros de cualquier caso en particular. Cada caso está definido por tres parámetros: condición del suelo, profundidad de la trinchera y anchura de la trinchera. OSHA señala que interpretar la tabla como que no permite desviación alguna de las configuraciones especificadas, es inexacto y sobrerrestrictivo.

La tabla solamente indica ciertas configuraciones que proveerán el mínimo de protección requerida. Otras configuraciones que provean igual o mayor protección son aceptables.

La Tabla P-2 vigente presenta otro problema el cual es que la selección de la configuración estas basado sobre una clasificación y unas condiciones del suelo que no se encuentran definidas en la norma. Los términos no se usan de manera consistente con otros términos similares relativos a las condiciones del suelo usados en la norma.

La norma vigente ha sido criticada también con respecto a la cubierta de otros sistemas protectores que no sean el apuntalamiento en madera. De hecho, en la norma existente se mencionan otros sistemas protectores variados. Incluyen apuntalamiento, declivado, escudos, sistemas de apoyo, riostramiento y tablestacado. En una nota al calce para la Tabla P-2, puntales ajustables y tablestacado de metal se indican específicamente aceptables como

substitutos para miembros de madera. Sin embargo, al no mencionar otros sistemas, particularmente apuntalamiento hidráulico de metal, se ha creado la falsa impresión entre algunas personas interesadas de que tales sistemas no están permitidos por la norma. OSHA enfatiza que ese no es el caso, ni en la norma vigente, ni en esta revisión.

OSHA recibió ocho comentarios e insumo del ACCSH sobre estas disposiciones. Cuatro comentaristas (Exs. 4-4, 4-17, 4-28 y 4-30) y el ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 523-524) apoyaron que un "ingeniero calificado" o "ingeniero profesional registrado" hicieran el trabajo del diseño original. Estos comentaristas también apoyaron la Cuestión 2.

Cuatro comentaristas adicionales (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) objetaron al requisito de que el diseño se mantenga en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema protector y de que se provea durante una inspección. OSHA discrepa con estos comentaristas por las mismas razones indicadas en la discusión anterior.

El ACCSH volvió a recomendar que esta información se mantenga en el sitio y esté disponible para los empleados y sus representantes en todo momento así como para el Secretario. OSHA cree que basta con que los diseños estén en el sitio durante la construcción y disponibles luego, al ser solicitados.

Por tanto, basado sobre lo anterior, OSHA promulga el §1926.652(c)((4)(i) hasta el (iv) como se revisó.

Los párrafos (d)(1) hasta el (3) del §1926.652 de la Regla Final trata sobre materiales y equipos y dispone que:

(1) Materiales y equipos usados en equipos protectores estarán libres de daños o defectos que podrían impedir su funcionamiento adecuado.

(2) Materiales fabricados y equipos usados para sistemas protectores se usarán y conservarán de manera consistente con las recomendaciones del fabricante, y de una manera que prevenga la exposición de riesgos a los empleados.

(3) Cuando material o equipo que se use para sistemas protectores esté estropeado, una persona competente deberá examinarlo y evaluarlo para determinar si su uso es conveniente. Si la persona competente no puede asegurar que el material es capaz de soportar la carga esperada o esté en condiciones adecuadas de uso, entonces, tal material o equipo, se inactivará y no se volverá a utilizar hasta que lo apruebe un ingeniero profesional registrado.

Estas disposiciones son las mismas, esencialmente, a las encontradas en la propuestas excepto por el párrafo(d)(3) que se ha revisado para tratar un asunto traído por el ACCSH que se explica a continuación.

Las disposiciones en el párrafo (d) abordan los riesgos a empleados resultantes del uso de componentes dañados o defectuosos de sistemas protectores. Materiales y equipos usados para la protección de los empleados han de estar estructuralmente resistentes. La pérdida de capacidad estructural debida a daños o defectos puede hacer que el sistema protector falle.

Los requisitos vigentes en §1926.651(l) y 1926.652(d) abordan la condición de los materiales usados en estructuras y sistemas de apoyo. Estos requisitos se han consolidado en el párrafo (d)(1), que cubre todos los elementos de los sistemas protectores y se extiende a otros tipos de sistemas protectores, tal como escudos.

La norma existente no se refiere específicamente a artículos fabricados. Sin embargo, equipos fabricados, tal como escudos y apuntalamiento hidráulicos de metal, se usan ampliamente en la industria hoy día. Sin embargo, para asegurar su uso seguro, estos artefactos

deben usarse en estricta consonancia con las recomendaciones e instrucciones del fabricante. En adición, la norma vigente no trata claramente el problema de que tales artefactos pueden dañarse durante su uso. Con frecuencia, se diseña, con un mínimo del factor de seguridad, material y equipo usado en sistemas protectores temporeros. Si el equipo está dañado puede que no existen un margen de seguridad y los empleados podrían encontrarse en peligro inmediato. Los párrafos (d)(2) y (3) de la Regla Final abordar la necesidad de proteger los empleados en estas circunstancias.

OSHA no recibió comentarios sobre estas disposiciones. Sin embargo, el ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 524-528) recomendó que OSHA requiera que un ingeniero profesional registrado haga las determinaciones requeridas por el párrafo (d)(3). El ACCSH argumentó que la persona competente no tiene el peritaje necesario para hacer estas determinaciones.

La Agencia concuerda, en parte, con el ACCSH. Sin embargo, OSHA cree que se puede contar con la persona competente para hacer ciertas determinaciones, especialmente cuando se usa el apuntalamiento en madera o cuando solamente hay daño superficial a los sistemas fabricados. En situaciones en las que el daño a los sistemas fabricados sea extenso, o en las que la persona competente no pueda asegurar que el uso del sistema en el campo sea seguro, OSHA cree que sería oportuno recomendar que se evalúe el equipo y que éste sea aprobado por un ingeniero profesional registrado antes de que pueda retornar al servicio.

La sección 1926.652(e)(1) de la Regla Final establece la disposición general para la instalación y remoción del sistema de apoyo, y lee como sigue:

(i) Miembros de sistemas de apoyo deberán conectarse firmemente unos con otros para evitar deslices, caídas, desenganches y desconexiones, o cualquier otro fallo predecible.

(ii) Se instalarán y removerán los sistemas de apoyo de manera tal que se proteja a los empleados de derrumbes, colapsos estructurales, o de ser golpeados por miembros del sistema de apoyo.

(iii) Miembros individuales de sistemas de apoyo no se someterán a cargas que excedan aquellas para las cuales tales miembros fueron diseñados.

(iv) Antes de comenzar la remoción temporera de miembros individuales, se tomarán precauciones adicionales para asegurar la seguridad de los empleados, tal como instalar otros miembros estructurales para que soporten las cargas impuestas sobre el sistema de apoyo.

(v) La remoción comenzará y procederá desde el fondo de la excavación. Los miembros se soltarán lentamente para poderse percatar de cualquier indicación de posibles fallos de los miembros restantes de la estructura o de posibles derrumbes de los lados de la excavación.

(vi) El rellenado debe progresar al unísono con la remoción de los sistemas de apoyo de las excavaciones.

Esta disposición es virtualmente idéntica a la propuesta exceptuando algunos cambios editoriales hechos para aclarar la intención de la Agencia.

Los períodos de instalación y remoción de los sistemas de apoyo - que involucran actividad significativa de manejo de materiales - son especialmente peligrosos durante los trabajos en excavaciones. Adicionalmente, sistemas de apoyo parcialmente completas no reaccionarán ante cargas de la misma manera que lo haría la estructura ya completa. Los miembros individuales pueden sobrecargarse y fallar, llevando el fallo generalizado a otras porciones del sistema de apoyo. Por tanto, los empleados pueden estar expuestos a derrumbes,

al colapso de estructuras adyacentes, o al colapso del sistema de apoyo si no se les protege adecuadamente durante instalaciones y remociones.

El párrafo (e)(1) contiene seis requisitos que tratan estos riesgos. Cuatro de estos requisitos {(e)(1)(i), (iv), (v) y (vi) Finales} están basados sobre requisitos existentes encontrados en tres vigentes: §§1926.651(f) y 1926.652(j) y (l). En la propuesta y en la Regla Final, las disposiciones vigentes han sido agrupadas en un formato más lógico y fácil de seguir bajo un sólo título de párrafo. Los requisitos en el §1926.652 vigente que actualmente aplican sólo a situaciones específicas en trincheras se extenderán para cubrir todas las excavaciones debido a que los riesgos cubiertos por esos requisitos existen cada vez que se instalan o remueven sistemas de apoyo.

Los otros dos requisitos, (e)(1)(ii) y (e)(1)(iii) propuestos, eran nuevos. Específicamente requerirán protección para los empleados contra derrumbes, colapso de estructuras o de ser golpeados por miembros del sistema de apoyo. La propuesta disponía, además, que miembros individuales de los sistemas de apoyo no se sometiesen a cargas que excediesen las cargas para la que fueron diseñados.

OSHA recibió diez comentarios e insumo del ACCSH sobre estas disposiciones. Muchos comentaristas (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54 y 4-86) recomendaron añadir la palabra "predecible" entre "otro" y "fallos" para indicar que el diseño y la instalación de sistemas de apoyo toma en consideración factores que pueden anticiparse razonablemente. La Agencia está de acuerdo en que la palabra "predecible" se deberá insertar como se recomendó y ha revisado la norma reformando estas disposiciones. Sin embargo, la Agencia no encuentra mérito alguno en el cambio en formato sugerido y rechaza actuar sobre esta recomendación.

El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 528-529) recomendó que OSHA revise el título del párrafo (e) para que lea "Instalación, modificación y remoción temporera o permanente de sistema de apoyo". Adicionalmente, el ACCSH recomendó requerir que toda instalación, modificación, cambios o remoción se efectúe conforme a un plan provisto por un ingeniero profesional registrado o bajo su directa supervisión. La Agencia ha determinado que el lenguaje solicitado en la primera sugerencia del ACCSH no es necesario y señala que estas disposiciones no intentan abordar modificaciones a los sistemas de apoyo {ver §1926.652(c)}.

OSHA también señala que no hay otra evidencia en el récord que apoye el requisito sugerido de que un ingeniero profesional registrado tenga que planificar o supervisar la instalación o remoción de sistemas de apoyo. OSHA cree que sería poco práctico e innecesario tener que involucrar a un ingeniero en la instalación y remoción de sistemas de apoyo para cada excavación.

El ACCSH también sugirió cambios en el lenguaje para aclarar las intenciones de los párrafos (e)(1), (iv) y (v). La Agencia ha incorporado estas sugerencias.

OSHA recibió otros tres comentarios (Exs. 4-17, 4-91 y 4-111) que básicamente concordaban con estas disposiciones o sugerían aclaraciones que ya OSHA estaba manejando mediante la incorporación de sugerencias de revisión del ACCSH.

La §1926.652(e)(2) de la Regla Final, "Requisitos Adicionales de Sistema de Apoyo para Excavaciones de Trincheras", dispone que:

(i) La excavación de materiales a un nivel no mayor de 2 pies (0.61m) por debajo de los miembros de un sistema de apoyo se permitirán únicamente si el sistema está diseñado para resistir fuerzas calculadas que cubran toda la profundidad de la trinchera, y no hay indicaciones -

mientras esté abierta la trinchera - de una posible pérdida de suelo desde atrás o debajo del fondo del sistema de apoyo.

(ii) La instalación de un sistema de apoyo deberá coordinarse con la excavación de trincheras.

Estos requisitos son virtualmente idénticos a la propuesta, exceptuando al párrafo (e)(2)(i) que contiene lenguaje que permite excavar a un nivel no mayor de 2 pies (0.61m) por debajo de los miembros de un sistema de apoyo de una trinchera. Esta disposición, basada sobre recomendaciones hechas a OSHA por NBS (Ex. 2-6), ayuda a aclarar lo que significaba la frase "instalado como para que sea efectivo hasta el fondo de la excavación" encontrada en la §1926.652(d) de la norma sobre trincheras vigente. La disposición revisada reconoce que los sistemas de apoyo para trincheras en algunas ocasiones no tienen que necesariamente estar instaladas al fondo de la excavación. De estar diseñado para resistir las fuerzas calculadas para la profundidad total de la excavación el sistema puede ser completamente efectivo, aunque no se extienda al fondo.

El párrafo (e)(2)(ii) dispone que la instalación de sistemas de apoyo se coordinen con la excavación de trincheras. Esta es una revisión de §1926.652(i) vigente. El ACCSH sugirió que se excluyan los requisitos vigentes y propuestos (Ex. 2-8, p. 400) porque parecían aplicar a todas las trincheras, aún donde no hubiese exposición del empleado a riesgos de derrumbes (i.e., donde no entran empleados a las trincheras). Sin embargo, este párrafo intenta aplicar exclusivamente en casos en los que los empleados estén expuestos a riesgos de derrumbes. Como con todas las normas de OSHA, estas disposiciones aplican únicamente donde hay exposición de empleados a riesgos o riesgos potenciales.

La coordinación de la instalación de un sistema de apoyo con la excavación de una trinchera reducirá la posibilidad de que ocurra un derrumbe. Mientras más tiempo permanezca abierta una trinchera, mayor será la probabilidad de que se derrumbe. Esencialmente, cuando se espere que entren empleados a una trinchera, es una práctica de trabajo segura instalar un sistema de apoyo tan pronto sea posible luego de excavar. OSHA cree que este requisito propuesto es necesario para salvaguardar la seguridad de los empleados en las trincheras.

OSHA recibió 10 comentarios e insumo adicional del ACCSH sobre estas disposiciones. Varios comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-78, 4-86 y 4-91) sugirieron que excavaciones con más de 2 pies por debajo del sistema de apoyo debían permitirse si una persona calificada lo aprobaba. La Agencia señala que esta profundidad de 2 pies tiene el respaldo del NBS, como ya se explicó. Sin embargo, los comentadores que deseen poder cavar a mayor profundidad que los 2 pies por debajo del sistema protector, no han presentado evidencia que respalde su posición para unas modificaciones "por debajo de la mesa", para este requisito.

Patronos que deseen excavar a mayor profundidad de los 2 pies por debajo del sistema de apoyo deben acatar el §1926.652(c)(4), que requiere el diseño por un ingeniero profesional registrado. OSHA cree que aunque las desviaciones de la regla de los dos pies podrían ser seguras en algunas situaciones, para salvaguardar la seguridad del empleado, los patronos que caven más profundo de los 2 pies por debajo de un sistema de apoyo deben tener un sistema de apoyo que esté diseñado por un ingeniero profesional registrado.

Otro comentador (Ex. 4-17) señaló que la definición de "derrumbe" no es muy apropiada, como se usa en esta definición. OSHA concuerda y ha revisado este requisito, como

consecuencia. Un comentador adicional (Ex. 4-111) simplemente señaló que al declivar, se permite un escalonado de cuatro pies.

El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 529-530) recomendó eliminar los 2 pies de profundidad, aduciendo que OSHA no debía permitir excavaciones por debajo del sistema de apoyo a menos que el sistema esté diseñado para ello. Además, el ACCSH recomendó eliminar "de trincheras" en el párrafo (e)(2)(ii) por que las trincheras son excavaciones.

La Agencia cree que el límite de 2 pies, como propuso, provee protección adecuada al empleado y está respaldado por el NBS. Sin embargo, como se explicó antes, una excavación de más de 2 pies de profundidad por debajo del sistema de apoyo debe estar diseñada por un ingeniero profesional registrado. En adición, OSHA indica que el párrafo (e)(2)(ii) está dirigido a trincheras porque la pronta instalación pronta de un sistema de apoyo es más crítico en trincheras que en excavaciones en general.

Basada sobre la información en récord, OSHA promulga el §1926.652(e)(2) como se revisó.

La sección 1926.652(f) de la Regla Final dispone que "No se permitirá que los empleados trabajen en las caras de las excavaciones declivadas o escalonadas en niveles que estén por encima de otros empleados excepto cuando los empleados en los niveles inferiores se encuentren debidamente protegidos del riesgo de materiales y equipos que caigan, rueden o resbalen". Esta disposición es idéntica a la propuesta. OSHA no recibió comentario adicional sobre este requisito.

Los párrafos (g)(1), (i) al (iv) de la §1926.652 de la Regla Final establecen las disposiciones generales para sistemas de escudos y requieren que:

(i) Sistemas de escudos no deberán someterse a cargas que excedan aquellas para las que se diseñó el sistema.

(ii) Los escudos deberán instalarse de manera tal que restrinja el movimiento lateral u otro movimiento peligroso del escudo en caso de que se apliquen cargas laterales súbitas.

(iii) Se protegerán los empleados del riesgo de derrumbes cuando entren o salgan de áreas protegidas por su escudos.

(iv) No se permitirán empleados dentro de los escudos cuando se estén instalando, removiendo o moviendo verticalmente los mismos.

Estas disposiciones son virtualmente idénticas a la propuesta excepto por el párrafo (g)(1)(iv), que ha sido revisado para permitir que permanezcan empleados dentro de escudos que se estén moviendo horizontalmente. Esta revisión está basada sobre insumo recibido acerca de la Cuestión 11, explicada antes. OSHA recibió 16 comentarios e insumo acerca del párrafo propuesto (g)(1)(iv), todos respaldando esta decisión.

La sección 1926.652(g)(2) de la Regla Final dispone que "Excavaciones de material de la tierra a un nivel no mayor de 2 pies (0.61m) por debajo del fondo de un escudo deberá permitirse únicamente si el escudo ha sido diseñado para resistir las fuerzas calculadas para toda la profundidad de la trinchera y no hay indicaciones - mientras esté abierta la trinchera - de una posible pérdida de suelo detrás o debajo del fondo del escudo".

Esta disposición es virtualmente idéntica a la propuesta exceptuando cambios editoriales sugeridos por comentaristas para aclarar la intención.

Esta disposición permite la excavación de material de tierra en ciertas circunstancias, a un nivel no mayor de 2 pies (.61m) por debajo del fondo del escudo. El razonamiento detrás de esto, es idéntico al discutido anteriormente, en el párrafo (e)(2)(i).

OSHA recibió dos comentarios (Ex. 4-17 y 4-111) e insumo del ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 530) sobre esta disposición. Todo el insumo fue de carácter editorial y era substancialmente idéntico al insumo recibido acerca del párrafo (e)(2)(i), explicado antes.

Párrafos Relocalizados y Suprimidos

Los requisitos de protección contra caídas en las §1926.651(t) y (w) vigentes se retienen en la revisión de la Subparte P, hasta que se emita la Subparte M revisada. Estas disposiciones, que requieren protección contra caídas en excavaciones remotamente localizadas y en caminos o puentes que crucen sobre excavaciones respectivamente, se incorporarán a la Subparte M - Protección contra Caídas. Esta acción es consistente con la intención de OSHA de localizar la mayor parte de las disposiciones que se relacionen a protección contra caídas en la construcción, juntas bajo una subparte.

OSHA publicó una revisión propuesta de sus normas sobre protección contra caídas en la Subparte M (ver 51 FR 42718, Nov. 25, 1986). Cuando se publique esta propuesta como una Regla Final las disposiciones acerca de la protección contra caídas, se incorporarán a la nueva Subparte M.

OSHA está suprimiendo los siguientes párrafos vigentes: §1926.650(e), que requiere equipo personal protector como establece la Subparte E; §1926.651(r), que requiere que se efectúen detonaciones conforme a la Subparte U; y §1926.651(y) que requiere que escaleras estén en consonancia con los requisitos de la Subparte L. Estas referencias son redundantes en

cuanto a que requieren nada que sea diferente, o en adición a los requisitos establecidos en las subpartes respectivas. Además, pueden confundir a un patrono haciendo que asuma que otras subpartes a la que no se hacen referencia, no aplican a excavaciones. Los requisitos de las subpartes E, U y L permanecen aplicables a empleados que trabajen en excavaciones y en las inmediaciones de las mismas, como hacen otras subpartes de la parte 1926.

OSHA está suprimiendo también la §1926.652(g). Este párrafo actualmente establece: "Los requisitos mínimos de la madera de construcción usada para entibar trincheras, deberán estar de acuerdo con la Tabla P-2". También requiere que las crucetas y puntales en un sistema de apuntalamiento de madera, no se deberán someter a esfuerzos de compresión que excedan los valores permitidos determinados, según computados utilizando la fórmula correspondiente. Los requisitos en este párrafo no son consistentes con el enfoque de la Regla Final, que permite al patrono seleccionar entibación de trincheras de tablas, pero no hace de las tablas requisitos mínimos para todas las entibaciones de trincheras.

Además, OSHA cree que la ecuación establecida en la §1926.652(g)(2) vigente - pensada para determinar los esfuerzos de compresión máximos en crucetas y puntales en un apuntalamiento de madera, no es apropiada para que permanezca en la norma. OSHA ha determinado que la ecuación es anticuada y no debería continuarse usando. El uso un tanto diferente de esta ecuación se encontraba originalmente en el "USA Standard A10.2-1944, "Código de Seguridad para la Construcción de Edificios". Desde entonces se han desarrollado nuevas ecuaciones para determinar cargas de compresión permitidas. Las mismas han sido descritas en el "Timber Construction Manual" publicado por la "American Institute of Timber Construction" (segunda edición, 1974). Las ecuaciones más modernas toman en consideración

la forma del miembro (i.e., cuadrado o redondo) y el tipo de madera usada para producirlo. Los esfuerzos permisibles (i.e., los esfuerzos máximos a los que se puede someter un miembro) variarán de acuerdo al tipo de madera usada. La ecuación ofrecida en la §1926.652(g)(2) vigente no toma en cuenta estos factores.

Sin embargo, OSHA no cree que se deba especificar alguna ecuación nueva, mejorada en la norma revisada. Primero, OSHA opina que no hay necesidad de especificar estas ecuaciones en la norma. Como ya se indicó, una ecuación particular se usa únicamente para determinar los esfuerzos máximos permisibles a la que se debe someter cierto miembro estructural. En la actualidad, tal información está disponible en forma tabulada, para la mayoría de las maderas. De manera que no es necesario usar una ecuación en la norma para calcular los esfuerzos máximos permisibles. Más aún, conocer el esfuerzo máximo permisible, a solas, no es de gran ayuda. El esfuerzo actual al que se somete, o se espera someter, un miembro debe conocerse también y hacer una comparación entre el esfuerzo actual al permitido. Si el esfuerzo actual excediera al máximo permitido entonces no se podría usar ese miembro en particular.

Otra razón por la que no se requiere el uso de ecuaciones en la Regla Final es que éstas tratan un solo tipo de situación de carga. Por ejemplo, la ecuación vigente se usa únicamente para calcular el esfuerzo máximo de compresión permitida para miembros de madera que actúan como columnas bajo cargas compresivas axiales. Sin embargo, con frecuencia se someten los miembros a cargas no céntricas, laterales, que crean tensiones que tienden a doblar los miembros. Estas otras tensiones, solas o combinación con las fuerzas compresivas axiales, pueden ser críticas. Por lo tanto, los esfuerzos máximos permisibles y los actuales para varias

condiciones de cargas necesitan ser considerados en adición a la única condición corriente especificada en la norma vigente.

La última razón por la que el uso de la ecuación existente ya no es requerida es que aplica solamente a miembros de madera. Hoy día se usa la madera muchísimo menos que en el 1944, que fue cuando se recomendó el uso de la ecuación. Otros materiales, principalmente el acero y el aluminio, se usan hoy día con mayor frecuencia y se usan ecuaciones diferentes para calcular los esfuerzos permisibles en miembros hechos de estos materiales.

OSHA opina que las alternativas establecidas en los Apéndices de la Regla Final para el diseño de sistemas protectores proveerá flexibilidad adicional al patrono y, a la vez, aumentará el grado de protección al empleado, eliminando así la necesidad de la ecuación vigente.

OSHA está suprimiendo también otras reglamentaciones vigentes encontradas en la Subparte P. Dos tablas que forman parte de la norma existente se han eliminado y se reemplazarán por material contenido en los Apéndices de la norma. Se explicarán en detalle los contenidos de dichos Apéndices más adelante. La Tabla P-1 existente, "Angulo de Reposo Aproximado para el Declivado de Caras de Excavaciones", sería, en efecto, reemplazada por los Apéndices A y B, que proveen un esquema detallado para la clasificación de suelos y requisitos de declivado para el patrono que seleccione la segunda opción para el diseño de un sistema protector de declivado.

Similarmente, la Tabla P-2 existente, "Requisitos Mínimos - Apuntalamiento de Trincheras", será reemplazada por el material en los Apéndices A y C.

Apéndice A - Clasificación de Suelos

El Apéndice A detalla un método para clasificar depósitos de tierra, tomando en consideración varias condiciones ambientales, condiciones específicas del sitio y condiciones específicas del suelo. Los resultados de la categorización de suelos conforme a este método se usaría subsiguientemente para determinar el nivel de protección contra derrumbes requerido para resguardar a los empleados.

No se requiere que en cada situación los patronos usen este Apéndice como base para la clasificación de las condiciones del terreno. La norma provee dos opciones para diseñar sistemas protectores que involucren el uso del Apéndice A. Primero, §1926.652(b)(2) provee para el uso del Apéndice A para determinar los requisitos para declivado y banqueo. La segunda opción, en §1926.652(c)(2), usa el Apéndice A para determinar los requisitos para apuntalamiento en madera. Este Apéndice puede ser necesario también para determinar los requisitos para el apuntalamiento hidráulico de aluminio en consonancia con el Apéndice D. OSHA, sin embargo, prefiere que el patrono use los datos del fabricante (en consonancia con §1926.652(c)(2)) donde sea posible, cuando se use apuntalamiento hidráulico de aluminio. El Apéndice D es para usarse en ausencia de los datos del fabricante. Se debe volver a señalar que el patrono tiene que escoger una de las opciones establecidas en el párrafo 1926.652(b) de usarse un sistema de declivado, o en §1926.652(c) si se usa apuntalamiento, escudos, u otro sistema. Cuando un patrono escoge una opción en la que se use este Apéndice, el patrono debe entonces adherirse fielmente a los requisitos y disposiciones del Apéndice. El Apéndice, entonces, se torna en mandatorio.

El Apéndice A también puede usarse junto con el D, para determinar los requisitos del uso del apuntalamiento hidráulico de aluminio en ausencia de los datos del fabricante permitidos en §1926.652(c)(2).

El Apéndice A está dividido en cuatro párrafos principales. Son: (a) Alcance y Aplicación; (b) Definiciones; (c) Requisitos y (d) Pruebas Visuales y Manuales Aceptables.

El primer párrafo indica el alcance del Apéndice y cuando es que aplica. En el segundo párrafo se definen términos usados en el Apéndice. Se establecen los requisitos para la clasificación de suelos en el tercer párrafo y básicamente declara que la clasificación como se define en los párrafos anteriores, deberán determinarse fundándose en los resultados de los análisis visuales y manuales. Análisis visual y manual se describen en el cuarto párrafo.

OSHA reconoce que todos o ninguno de los análisis particulares descritos en el cuarto párrafo puede aplicar en un momento dado, y que se podrían desarrollar o usar otras pruebas que llenarían el propósito de la norma. Por tanto, estos análisis se recomiendan, pero no son mandatorios.

Este sistema de clasificación de suelos, como con todas las clasificaciones de suelos, no es para aplicación universal. OSHA no tiene el propósito de que el sistema sea usado para reemplazar el análisis y las pruebas para diseño de ingeniería. OSHA no requiere muestreo y pruebas para el diseño de ingeniería en la norma vigente, y por motivos que se discutirán más adelante, no está requiriendo procedimientos de pruebas específicas a suelos en esta Regla Final. Se dejaría a discreción del patrono la decisión de conducir un programa de muestreo y pruebas al suelo más sofisticado como lo requiere la norma vigente. Cuando se desee un análisis de ingeniería, OSHA recomienda que se usen otros métodos de muestreo y pruebas al suelo,

aceptados en la actualidad. Métodos aceptados son, entre otros, los adoptados por las "American Society for Testing and Material (ASTM).

El sistema de clasificación de suelos intenta cubrir una laguna en la norma vigente. La norma vigente no cuenta con un método consistente para clasificar los suelos, más bien se basa sobre términos que no se pueden ser cuantificados fácilmente, tal como "duro y compacto" y "suave e inestable". Además, hay una inconsistencia en la terminología encontrada en la Subparte P al corriente. Por ejemplo, se usa un conjunto de términos en la Tabla P-1 que indican los declives indicados en ciertos materiales mayormente granulosos. Un conjunto de términos diferentes para describir suelos es usado como base de las subdivisiones de la Tabla P-2, que especifica los requisitos mínimos para apuntalamiento de madera en trincheras.

Este sistema de clasificación de suelos intenta eliminar esta deficiencia. Tiene el propósito de proveer al personal de construcción y a los Oficiales de Cumplimiento de OSHA un lenguaje común que pueda utilizarse para evaluar los requisitos y la suficiencia de los sistemas de declivado y apuntalamiento usados para prevenir derrumbes.

El sistema de clasificación de suelos que se propuso fue desarrollado por el "National Bureau of Standards" (NBS). Los antecedentes del sistema se explican con mayor detalle en la Prueba 2-5. OSHA incorporó este sistema de clasificación en la propuesta basado sobre recomendaciones del NBS, luego de consultar con el ACCSH y de revisiones realizadas por partes interesadas en cinco talleres auspiciados por la industria. Además, OSHA usó varias normas de la "American Society for Testing and Material (ASTM)" y otras fuentes para obtener información que, en opinión de OSHA, era necesaria para suplementar y aclarar las recomendaciones del NBS. Las normas del ASTM incluyeron:

(1) Denominación: D653-67 (Re-aprobada 1973) - "Standard Definitions of Terms and Symbols Relating to Soil and Rock Mechanics", (Ex. 2-27);

(2) Denominación: D 2487-69 - "Standard Method for Classification of Soils for Engineer Purposes", (Ex. 2-28); y

(3) Denominación: D 2488-69 - "Standard Recommended Practice for Description of Soils (Visual - Manual Procedure)", (Ex. 2-29).

OSHA usó estas fuentes para aclarar y proveer información adicional en el párrafo (b) de la Apéndice, "Definiciones" y en el párrafo (d), "Pruebas Visuales y Manuales Recomendadas".

Un ejemplo del uso de información suplementaria involucró el desarrollo de la definición de "suelo cementado". El NBS hizo referencia al suelo cementado en su definición recomendada del suelo Tipo A, pero no proveyó explicación alguna en cuanto a lo que constituye el "suelo cementado", como no fuese que los suelos referidos como "resistente" o "arcilla compacta" son ejemplos de suelo cementado.

Los suelos cementados mayormente están compuestos de partículas granulosas o gravilla. Las sales de carbonato - siendo la más común el carbonato de calcio - son los agentes químicos principales que facilitan la cementación de las partículas del suelo. La acción de los agentes de cementación añade resistencia al suelo al unir las partículas unas con otras permitiendo al suelo soportar un grado mayor de esfuerzo.

La cantidad de agente de cementación en una muestra de suelo puede estimarse sometiéndola a una solución diluida de ácido clorhídrico y observando la intensidad de la reacción. Desafortunadamente, esta prueba no ofrece una buena indicación de la resistencia del

suelo cementado. Sin embargo, se puede hacer un estimado satisfactorio de la resistencia relativa del suelo cementado mediante una prueba seca de resistencia. Esta prueba se hace aplastando entre los dedos muestras secas del suelo. La prueba seca de resistencia se usa mayormente para estimar la resistencia de suelos granulosos-finos, i.e., arcillas con cualidades cohesivas. Al realizar esta prueba en terrenos cementados granulosos-gruesos, empero, nos daría un buen estimado de su resistencia relativa que sean equivalente a la resistencia estimada para suelos granulosos-finos.

El ATSM D2488 (Ex. 2-29) afirma, en una descripción de la prueba seca de resistencia, que: "La presencia de materiales de cementación altamente solubles en agua, como el carbonato de calcio, pueden causar una resistencia seca especialmente alta****". En la prueba seca de resistencia, se indican resistencia "altas", "si la muestra no puede hacerse polvo mediante la presión de los dedos aunque se desbarate la muestra". Se indica una resistencia muy "alta", "si la muestra no puede romperse presionándola entre el pulgar y una superficie dura". En otra referencia ("Handbook of Soil Mechanics", Volume 1, p. 98, by Arpad Kezdi), en una explicación de la prueba seca de resistencia, se afirma: "Si la muestra resiste a pulverizarse bajo la presión de los dedos, el suelo es una arcilla inorgánica de alta plasticidad, o un suelo agregado granuloso grueso, cementado por algún conector potente (e.g., carbonato de calcio u óxido ferroso)".

Basada sobre las explicaciones de suelos cementadas en esta lectura, OSHA suplementó las recomendaciones del NBS desarrollando una definición propuesta de "suelo cementado" con la intención de clarificar las recomendaciones del NBS. La definición de "suelo cementado" intenta incluir aquellos suelos que exhiben resistencias al menos equivalentes a las resistencias

requeridas para el Tipo A de suelo cohesivo. El resultado de ésto fue que algunos suelos que contienen pequeñas cantidades de agente cementante no se considerasen como suelos cementados, ya que tal suelo no presenta resistencia suficiente.

El sistema de clasificación de suelos propuesto no ha sido usado ampliamente en la práctica. Sin embargo, en opinión de OSHA, el uso de este sistema será una mejora importante para la terminología y las prácticas usadas en la norma vigente.

La Agencia recibió una gran cantidad de comentarios sobre el sistema propuesto de clasificación de suelos y ha revisado este apéndice substancialmente, como se discutirá más adelante.

El párrafo (a)(1), Alcance, del Apéndice A de la Regla Final, afirma "Este Apéndice describe un método para clasificar suelos y depósitos de rocas basado sobre las condiciones del sitio y ambiente, y sobre la estructura y composición de los depósitos de tierra. El Apéndice contiene definiciones, establece requisitos y describe pruebas visuales y manuales aceptables, para clasificar suelos".

El párrafo es casi idéntico a la propuesta excepto que "recomendada" ha sido cambiada por "aceptable" por razones que se explican a continuación.

La Agencia recibió comentario y testimonio de la Asociación de Contratistas Generales (AGC) de California (Ex. 8-18 y Tr. 4/19/88, p. 114) sugiriendo que "recomendada" se cambiase por "aceptable" por que pensaban que "recomendada" implicaba que estas pruebas eran mandatorias. OSHA está revisando la Regla Final de acuerdo a esto, señalando que nunca fue la intención de la Agencia hacer estas pruebas mandatorias. (Ver 52 FR 12315). La Agencia está requiriendo que se haga solamente una prueba visual aceptable y una manual aceptable, para

la clasificación del suelo conforme con el Apéndice A. Estas pruebas pueden incluir aquellas encontradas en Apéndice o pueden incluir otras pruebas visuales o manuales de reconocimiento general.

El párrafo (a)(2), Aplicación, del Apéndice A de la Regla Final afirma:

"Este Apéndice aplica cuando se diseña un sistema de declivado o escalonado, conforme con los requisitos establecidos en §1926.652(b)(2), como método de protección para los empleados contra derrumbes. Este apéndice también aplica cuando se diseña apuntalamiento de madera para excavaciones, como con método de protección contra derrumbes, en consonancia con el Apéndice C de la Subparte P de la parte 1926 y cuando se diseña apuntalamiento hidráulico de aluminio en consonancia con el Apéndice D. Este Apéndice también aplica si se diseñan otros sistemas protectores y son seleccionados para uso, partiendo de datos preparados conforme con los requisitos establecidos en §1926.652(c), y el uso de los datos está fundado en el uso del sistema de clasificación de suelos establecidos en este Apéndice.

El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 530-531) recomendó cambiar "contra derrumbes" por "de derrumbes" y cambiar "trincheras" por "excavaciones". La Agencia reconoce que para consistencia y exactitud, el primer cambio era apropiado y lo incorporó a su Regla Final. Sin embargo, basada sobre lo anterior, la Agencia declina separar la relación entre trincheras y excavaciones. OSHA también aclaró la referencia al §1926.652(b) al citar §1926.652(b)(2) por ser más específica, como recomendó NIOSH (Ex. 4-30). La Regla Final refleja estos cambios. OSHA no recibió otros comentarios sobre este párrafo.

El párrafo (b) del Apéndice A de la Regla Final define términos usados en este Apéndice para clasificación de suelo. La Agencia añadió una introducción a este párrafo para identificar

los documentos de referencia para que usuarios sepan donde buscar de necesitar mayores aclaraciones. Esta revisión está en conformidad con las sugerencias del ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 531), el "Building and Construction Trades Department" (BCTD) del AFL-CLO (Ex. 4-17) y el "National Utility Contractors Association" (NUCA) (Ex. 4-91). Además, los comentadores demostraron mayor comprensión de las definiciones propuestas que incluyeron ejemplos de suelos y expresiones en términos fácilmente identificables. De manera que OSHA ha modificado varias definiciones al proveer tales ejemplos.

El párrafo (b) define "suelo cementado" como "un suelo en el que se unen partículas entre sí firmemente mediante un agente químico, tal como el carbonato de calcio, de manera tal que una muestra, que quepa en una mano, pueda pulverizarse mediante presión aplicada con los dedos".

Esta definición es idéntica a la propuesta. OSHA no recibió comentario sobre esta disposición y, por tanto, promulga esta definición como se propuso.

El párrafo (b) del Apéndice A define "suelo cohesivo" como "arcilla (suelo granuloso-fino), o suelo con un alto contenido de arcilla que tiene fuerza cohesiva. El suelo cohesivo no se desmorona, puede excavarse con declives verticales y es plástico al estar húmedo. Es difícil romperlo cuando está seco y exhibe gran cohesividad sumergido. Los suelos cohesivos incluyen a sedimentos arcillosos, arcilla barrosa, la arcilla arenosa, arcilla y arcilla orgánica".

Esta definición es idéntica a la propuesta. OSHA recibió un comentario específico sobre esta definición del BCTD (Ex. 4-17) que sugiere que la definición de ASTM pudiera tener más valor. OSHA nota que la definición propuesta incorpora la definición del ASTM y provee guía

adicional en cuanto a ejemplos de suelos cohesivos. Por lo tanto, la Agencia decidió mantener la definición como se propuso.

El párrafo (b) del Apéndice A define "suelo seco" como "suelo que no exhibe signos visibles de contenido de humedad".

Esta definición es idéntica a la propuesta. OSHA no recibió comentarios sobre esta disposición y, por tanto, incluye la definición inalterada, en la Regla Final.

El párrafo (b) del Apéndice A define "agrietado" como "un material de suelo que tiene tendencia a romperse a través de líneas de fractura definidas con poca resistencia, o un material que presenta grietas abiertas, tales como grietas de tensión, en una superficie expuestas.

Esta definición es idéntica a la propuesta. OSHA no recibió comentario sobre esta definición y, por tanto, la promulga inalterada.

El párrafo (b) del Apéndice A define "suelo granuloso" como "gravilla, arena o "silt" (suelo grueso granuloso), con poco o ningún contenido de arcilla. El suelo granuloso no tiene fuerza cohesiva. Algunos suelos granulosos húmedos exhiben cohesión aparente. El suelo granuloso no puede moldearse cuando está húmedo y se desmorona fácilmente cuando está seco".

Esta definición es similar a la propuesta a excepto que la frase "y descansar temporalmente sobre un declive vertical, pero normalmente no se puede excavar con lados declivados verticalmente", ha sido eliminada como sugirió el ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 531) y el BCTD (Ex. 4-17). Ambos comentadores consideraron la frase confusa y equívoca. OSHA reconoce que la frase se presta para malinterpretaciones, y la ha suprimido de la Regla Final.

El párrafo (b) del Apéndice A define "sistema en capas" como "dos o más tipos diferentes de suelos o rocas ordenados en capas. Vetas micáceas o planos debilitados en roca o esquisto se consideran en capas".

Esta definición es similar a la propuesta, a excepción de que la Agencia aclaró que la definición, efectivamente, incluye esquisto y planos debilitados en esquisto y roca. Esta revisión responde a una pregunta hecha por el único comentador de esta disposición (Ex. 4-111). La Agencia cree necesaria esta revisión para aclarar su intención.

El párrafo (b) del Apéndice A define "suelo húmedo" como "una condición en la que el suelo se siente y se ve ligeramente mojado. El suelo cohesivo húmedo puede moldearse fácilmente en una bola y enrollarse en otras de menor diámetro antes de desmoronarse. El suelo granuloso húmedo que contiene algún material cohesivo presentará alguna cohesión entre sus partículas". Esta disposición es idéntica a la propuesta. OSHA no recibió comentario sobre esta definición y la promulga inalterada en la Regla Final.

El párrafo (b) del Apéndice A define "Plástico" como "la propiedad de un suelo que le permite deformarse o ser moldeado sin agrietarse o tener algún cambio apreciable en volumen".

Esta definición es casi idéntica a la propuesta, a excepción de la palabra "desmoronándose", que se ha suprimido. Esta supresión fue sugerida por el BCTD (Ex. 4-17) porque la definición propuesta era la definición del ATSM con la palabra desmoronándose añadida. Este comentador y otros (Ex. 4-91 y el ACCSH) recomendaron que OSHA fuese consistente con los sistemas de clasificación de suelos existentes. Por lo tanto, OSHA está revisando esta definición ya que la palabra "desmoronándose" no añadía nada a la definición, y para ser consistente con el ASTM. OSHA no recibió más comentarios sobre esta definición.

El párrafo (b) del Apéndice A define "suelo saturado" como "un suelo en el que los intersticios están llenos de aguas". La saturación no requiere flujo. La saturación, o la casi saturación, es necesaria para que se pueda utilizar adecuadamente instrumentos tales como el penetrómetro de bolsillo o el "sheer vane".

Esta definición es substancialmente diferente de la propuesta que dejaría "suelo saturado" como: "Suelo sumergido por debajo del nivel freático y suelos muy húmedos como el que se forma cuando de los lados de una excavación se puede ver agua filtrarse; suelos que forman los lados de una excavación con más de su mitad inundada y que no ha sido drenada durante más de un día; y suelo al que se le retiene el agua por medio de un sistema de apuntalamiento".

Este cambio está basado sobre comentarios del BCTD (Ex. 4-17) y conforme al uso corriente del ASTM. La Agencia señala que, mientras que el ASTM D-653-85 (Ex. 4-17 anejado) no define "suelo saturado", ni "suelo sumergido", distingue, de hecho, entre estas dos condiciones bajo la definición de "peso unidad".

OSHA ha determinado que la definición propuesta podría llevar a confusiones en cuanto a las condiciones en, o cerca de, saturación - como define la Regla Final, que son necesarias para el uso adecuado de instrumentos mecánicos usados ocasionalmente para medir la resistencia del suelo. Por otra parte, suelos que estén sumergidos, es decir, actualmente bajo agua o escurriendo agua, presentan un conjunto diferente de condiciones y deben tratarse diferente a como se tratan "suelos saturados". Por ejemplo, arena de playa que esté saturada o casi saturada, puede moldearse para formar castillos u otras formas y conservará esas formas hasta que la arena se seque o se sumerja al alcanzarle la marea. En ese momento, la arena recuperará

su ángulo de reposo natural (como se usa en la práctica de ingeniería corriente) para las condiciones del sitio.

Por tanto, OSHA ha determinado que es apropiado distinguir entre estas dos condiciones y ha revisado la definición de "suelo saturado" como se explicó anteriormente. Adicionalmente, la Agencia está definiendo "suelo sumergido" como "suelo que está bajo agua o filtrando libremente", y ha añadido esta nueva definición al Apéndice A de la Regla Final.

El párrafo (b) del Apéndice A define "sistema de clasificación de suelos" como sigue:

"Con fines de esta Subparte, se trata de un método para categorizar depósitos de suelo y roca en orden de estabilidad decreciente, en la jerarquía de Roca Estable, Tipo A, Tipo B y Tipo C. Las categorías se determinan basándose sobre un análisis de las propiedades y características de ejecución de los depósitos y de las condiciones ambientales de exposición.

La definición es virtualmente idéntica a la propuesta a excepción de que la Agencia señala que esta definición se hace con fines de esta subparte solamente. Esta revisión fue sugerida por el BCTD (Ex. 4-17) para aclarar que no todos los sistemas de clasificación de suelos utilizan los tipos de suelos usados en este apéndice. La Agencia reconoce esta distinción y ha revisado la Regla Final para incorporar este insumo.

El párrafo (b) del Apéndice A define "roca estable" como "materia natural sólida mineral que puede ser excavada con caras verticales y permanecer intacta durante su exposición".

Esta definición es bien similar a la definición propuesta excepto que la definición de "roca" del ASTM ha sido sustituida en la definición propuesta reemplazando la palabra "roca".

Este cambio se hizo para tratar los asuntos que preocupaban a la "Granite Construction

Company" (Ex. 4-28) que indicaba que la definición propuesta podría malinterpretarse por la persona competente para incluir algunos otros tipos de suelos.

OSHA recibió otros comentarios y testimonios en las vistas argumentando que el suelo endurecido y el caliche debían incluirse en la categoría de roca estable.

Cuatro comentaristas (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) objetaron a la exclusión del suelo endurecido y el caliche de la clasificación de roca estable. Estos comentaristas proveyeron las mismas recomendaciones calificadas, para permitirle a estos suelos por excavados con lados verticales, como presentaron en la Cuestión 12^{va}, antes explicada. Además, estos comentaristas fueron representados por el "Associated General Contractors (AGC) de California en la vista pública informal (Tr. 4/19/88, p. 108-165) y proveyeron argumentos similares en ese foro. El Sr. Richard Frankian, un consultor del AGC de California testificó en la vista (Tr. 4/19/88, p. 118) que el suelo endurecido y el caliche podrían incluirse en el grupo de roca estable ya que soportan una resistencia compresiva libre de, al menos, cuatro toneladas por pie cuadrado ($4T/ft^2$ u $8,000lbs/ft^2$).

OSHA reconoce que el suelo endurecido y el caliche pueden ser excavados con lados verticales bajo ciertas condiciones del sitio. Sin embargo, como señalan hasta defensores de esta práctica, hay muchas restricciones (ver explicación de la Cuestión 12) que deben aplicar. Por lo tanto, para fines de este apéndice, la Agencia declina incluir el suelo endurecido y el caliche en la clasificación de roca estable, en todas las circunstancias. OSHA desea reafirmar y reiterar que aunque el Apéndice A no provee para ello, el patrono tiene la opción de usar esta práctica, de ser aprobada por un ingeniero profesional registrado, o si está en consonancia con datos tabulados preparados por un ingeniero profesional registrado.

Finalmente, OSHA reconoce que un suelo con una resistencia compresiva libre de sobre cuatro toneladas por pie cuadrado es, de hecho, muy estable. Sin embargo, esta medida de resistencia es sólo uno de los muchos factores tomados en cuenta para clasificar suelos. (Se discuten otros factores bajo la Cuestión 12^{va}).

El suelo endurecido se define en el "Exhibit 2-27" como "una capa de suelo extremadamente denso" (énfasis añadido), y en el ASTM D-653-85(anejo al Ex. 4-17) como "una capa dura impermeable, compuesta mayormente de arcilla, cementado por materiales relativamente insolubles, que no se pone plástica cuando se mezcla con agua y que definitivamente limita el movimiento hacia abajo del agua y las raíces". El caliche se define, en el "New College Edition del American Heritage Dictionary" como "una capa de suelo duro cementado por carbonato de calcio". OSHA señala que todas estas definiciones reconocen al suelo duro y al caliche como un suelo (la arcilla es un suelo granuloso fino por definición), no como rocas.

El "Exhibit 2-27" define suelo como "sedimento u otras acumulaciones no consolidadas de partículas sólidas producidas por la desintegración física o química de rocas que puede o no contener materia orgánica" (énfasis añadido). La roca se define en la misma prueba como "materia sólida mineral natural, encontrada en grandes masas o en fragmentos". Estas definiciones también aparecen en la versión actualizada del ASTM D653-85, anejado al Ex. 4-17.

Por lo tanto, por definición, el suelo resistente y el caliche no son rocas y, para fines de este Apéndice, se consideran suelos Tipo A.

La definición de "suelo sumergido" es nueva. "Suelo Sumergido" se define como "suelo que está bajo agua o libremente escurriendo agua". El razonamiento para esta nueva definición fue discutido anteriormente.

El párrafo (b) del Apéndice A de la Regla Final también define las clasificaciones de suelos usadas en este Apéndice.

OSHA ha revisado algo estas definiciones, basada sobre el récord, pero no ha añadido tipos adicionales de suelos como solicitase el AGC de California (Ex. 24 que fue revisado por los Exs. 26 y 30), y en las vistas públicas (Tr. 4/19/88, p. 117).

OSHA cree que los tipos de suelos adicionales recomendados por el AGC de California, aunque aparenten ser válidos, complicarían esta clasificación de suelos y requeriría un grado de exactitud en la determinación de tipos de suelos que va más allá de las capacidades y limitaciones de este Apéndice. OSHA señala que aún el uso de procedimientos de pruebas objetivas, como el penetrómetro de bolsillo sugerido por el comentador en la vista pública informal (Tr. 4/19/88, p. 117), o el "torvane shear device", todavía son estimados únicamente y, por tanto, propensos a error. Un comentador (Ex. 42) señala que "Spangler y Hardy", en su libro "Soil Engineering", Harper y Row, pp. 101-3, 1982, estiman que el penetrómetro de bolsillo tiene un ± 20 al ± 40 por ciento de error, y los autores también mencionan algunas limitaciones del "torvane shear device".

OSHA reconoce las limitaciones de estos métodos, tanto como las limitaciones de los métodos descritos en el Apéndice A. La Agencia cree que cualquier tipo estimado de suelo en el campo debe, por necesidad, basarse sobre un sistema simple, conservador, de clasificación de suelos. El esquema de clasificación de suelos A-B-C ofrecido en este Apéndice llena esa

necesidad. Un sistema más complejo requeriría métodos mucho más exactos para la determinación de la clasificación de suelo para proveerle al empleado protección suficiente.

OSHA también señala que dos comentadores (Exs. 36 y 37) y una submisión tardía del Sr. Williams Winans de "Allied Steel and Tractor Products, Inc." apoyaron el uso de una clasificación del suelo A-B-C, como se propone en el Apéndice A.

OSHA enfatiza que el uso de este apéndice solamente está requerido en dos de las ocho opciones permitidas en la Regla Final. En estas opciones {§1926.652(b)(2) y (c)(1)} el patrono no puede sustituir por otro sistema de clasificación de suelos. Los patronos que deseen usar otros esquemas legítimos de clasificación de suelos, junto con datos tabulados conformes a la norma, o que deseen usar los servicios de un ingeniero profesional registrado y pruebas de laboratorio, pueden hacerlo bajo otras opciones permisibles.

El párrafo (b) del Apéndice A define el "Tipo A" como "Suelos cohesivos con una resistencia compresiva libre de 1.5 toneladas por pie cuadrado (tsf) (144kPa) o mayor. Ejemplos de suelos cohesivos son: arcilla, arcilla barrosa, arcilla arenosa, arcilla de moldeado, y en algunos casos, marga de arcilla barrosa y marga de arcilla arenosa. Suelos cementados, como el suelo endurecido y el caliche, también se consideran Tipo A.

Sin embargo, ningún suelo es Tipo A si:

- (i) El suelo está agrietado; o
- (ii) El suelo está sujeto a vibraciones de tráfico pesado, hincado de pilotes, o efectos similares; o
- (iii) El suelo ha sido perturbado previamente; o

(iv) El suelo forma parte de un sistema en capas declivado, donde las capas se inclinan hacia la excavación en un declive de cuatro horizontal a uno vertical (4H:IV) o mayor; o

(v) El material es sujeto a otros factores que requieren que se les clasifique como un material menos estable.

Esta definición es muy similar al párrafo (b)(12) propuesto. Sin embargo, según se explicó antes, la Agencia ha provisto ejemplos adicionales específicos de suelos considerados del Tipo A para ayudar al usuario. Además, OSHA excluyó la frase "subsuelo arcilloso" de la definición, por que, como señaló un comentador (Ex. 4-17), su uso en la propuesta era inconsistente con la definición del ASTM.

El párrafo (b) del Apéndice A define el "Tipo B" como:

(i) El suelo cohesivo con una resistencia de compresión libre mayor a 0.5tsf(48kPa), pero menor que 1.5 tsf (144kPa); o

(ii) Suelos granulosos no cohesivos incluyendo: gravilla angular (similar a roca triturado), sedimento (silt), marga barrosa, marga arenosa y, en algunos casos, marga de arcilla barrosa y marga de arcilla arenosa.

(iii) Suelos previamente perturbados excepto aquellos que podrían clasificarse del Tipo C.

(iv) Suelo que llena los requisitos de resistencia compresiva libre o cementación del Tipo A, pero que está agrietado o sujeto a vibración; o

(v) Roca seca que no sea estable; o

(vi) Material que es parte de un sistema en capas declivado donde las capas se inclinan hacia la excavación en un declive menor de cuatro horizontal a uno vertical (4H:IV), pero únicamente si el material podría clasificarse como Tipo B,

Esta definición es bien parecida al párrafo (b)(13) propuesto a excepción de que la Agencia añadió ejemplos específicos para ayudar al usuario, como se dijo, y aclaró que la mayoría de los suelos perturbados son del Tipo B.

OSHA recibió comentarios del AGC de California (Exs. 4-106, 24, 28B y 30) y testimonio en la vista (Tr. 4/19/88, p. 113) recomendando, al menos, una clasificación adicional entre el Tipo A y el Tipo C. La Agencia declina actuar sobre esta sugerencia por que, como ya se explicó, OSHA cree que este Apéndice no tiene la capacidad para determinar el tipo de suelo con el grado de precisión que se necesitará para poder añadir otro tipo de suelo adicional. En adición, la Agencia cree que incorporar un sistema de clasificación más complejo en este Apéndice haría menos probable su uso apropiado. De nuevo, OSHA reitera que a los patronos se les permite utilizar otros sistemas de clasificación alternos conforme con otras opciones provistas por esta Regla Final.

El ACCSH (Tr. 8/5/87-información de referencia) y el BCTD (Ex. 4-17) señalaron que algunas partes de las definiciones propuestas, tanto para los suelos Tipo B, como Tipo C eran inconsistentes con la Tabla B-1 propuesta. En particular, señalaron que la definición del Tipo B incluía "suelo granuloso que permanecía en un declive de tres horizontal a uno vertical", mientras que la Tabla B-1 permitía un declive de 3/4:1, a corto plazo o 1:1, a largo plazo.

OSHA ahora reconoce que este criterio, aunque utilizado en el documento del NBS (Ex. 2-5, p.39), es inconsistente con el resto de este Apéndice se introduce ambigüedad a esta

definición y a otras partes en el Apéndice. OSHA ha eliminado este criterio de evaluación y en su lugar está proveyendo ejemplos de suelos granulosos no cohesivos.

Otro comentador (Ex. 4-30) señaló que la proporción de 4:1 de sistemas en capas declivados, explicado en el párrafo (b)(12)(iv) propuesto, era algo restrictivo. La Agencia opina que, aunque restrictivo, este grado de cuidado es necesario debido a las limitaciones de este Apéndice y declina revisar esta provisión.

El párrafo (b) del Apéndice A define al "Tipo C" como:

- (i) Suelo cohesivo con una resistencia compresiva libre de 0.5tsf(48kPa) o menos; o
- (ii) Suelos granulosos que incluyen: gravilla, arena y arena margosa; o
- (ii) Suelo sumergido o suelo del que escurre agua libremente; o
- (iv) Roca sumergida que no es estable; o
- (v) Material en un sistema en capas declivadas donde las capas se inclinan hacia la excavación en un declive de 4H:IV, o más empinado aún.

Esta definición es muy parecida al párrafo (b)(14) propuesto a excepción de que el criterio relacionado con el declive de tres horizontal a uno vertical ha sido reemplazado por ejemplos de este tipo de suelo y "saturado" se ha removido del párrafo (b)(14)(iii) propuesto. Estos cambios se han hecho para que tengan consistencia con cambios similares explicados anteriormente.

Además del insumo del ACCSH y el BCTD, explicados ya bajo Tipo B, OSHA recibió un comentario de R.T. Frankian (Ex. 33), un consultor del AGC de California, recomendando que el único procedimiento prudente para el suelo Tipo C sería requerir apuntalamiento con entibado sólido o requerir que un ingeniero evalúe la situación y haga las recomendaciones

pertinentes. OSHA cree que esto no es necesario y señala que el NBS (Ex. 2-5) entendió que el Tipo C de suelo, como está definido, podría ser declivado en forma segura a un máximo de 1 1/2 horizontal a 1 vertical. OSHA también señala que no hubo otros comentadores que hicieran recomendaciones similares a las del AGC de California respecto a los suelos Tipo C.

El párrafo (b) del Apéndice A define "resistencia compresiva libre" como "la carga por unidad de área a la cual cederá un suelo bajo compresión. Se puede determinar por medio de pruebas de laboratorio, o estimarse en el campo usando un penetrómetro de bolsillo, pruebas de penetración del pulgar y otros métodos".

Esta definición es idéntica al párrafo (b)(15) propuesto. OSHA no recibió comentario alguno acerca de esta definición y la lleva a la Regla Final.

El párrafo (b) de este apéndice define "suelo mojado" como "suelo que contiene una cantidad de humedad significativamente mayor a la que contiene el suelo húmedo, pero en una amplitud tal que el material cohesivo se aplastará o empezará a fluir al someterse a vibraciones. El material granuloso que presentaría características cohesivas al estar húmedo, perderá esas características al estar mojado".

Esta definición es idéntica al párrafo (b)(16) propuesto. OSHA no recibió comentarios sobre esta definición y la lleva a la Regla Final.

El párrafo (c)(1) del Apéndice A provee los requisitos para la clasificación de suelos y depósitos de rocas usando este apéndice. Este párrafo afirma: "Cada suelo y depósito de roca deberá ser clasificado por una persona competente como Rocas Estable, Tipo A, Tipo B, o Tipo C conforme a las definiciones establecidas en el párrafo (b) de este apéndice".

Esta disposición es idéntica a la propuesta. OSHA no recibió comentarios acerca de esta disposición y por lo tanto, la adopta en la Regla Final.

El párrafo (c)(2) del Apéndice A detalla las bases para la clasificación de suelos usando este apéndice. Este párrafo indica: "La clasificación de los depósitos deberá hacerse basándose sobre los resultados de, al menos, un análisis visual y uno manual. Tales análisis deberá conducirlos una persona competente usando las pruebas descritas en el párrafo (d) abajo, o en otros métodos reconocido para clasificar y probar suelos, tal como aquellos adoptado por la "American Society for Testing Materials" o "U.S. Department of Agriculture Textural Classification System".

Este párrafo es esencialmente igual al propuesta, a excepción de que la Agencia ha aclarado que las pruebas en el párrafo (d) no son mandatorias y que otras pruebas y clasificaciones reconocidas son aceptables.

OSHA recibió cuatro comentarios (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) objetando requisitos de alguna prueba específica y objetando también al requisito de un mínimo de una prueba de análisis manual y una visual. Estos comentadores argumentaron que no sería práctico hacer pruebas específicas debido a la variedad y subjetividad de dichas pruebas y a la naturaleza cambiante de las condiciones del suelo. Un comentador, el AGC de California (Ex. 4-106), sugirió que la clasificación de suelos se base sobre una evaluación de las condiciones del suelo y otros factores visibles. OSHA reconoce que es necesaria la evaluación de las condiciones del suelo y ha determinado que esta evaluación deberá incluir tanto pruebas manuales como análisis visual. Los análisis visuales a solas no son suficientes para clasificar suelos apropiadamente.

Los análisis manuales son necesarios para confirmar los hallazgos visuales y para proveer información adicional necesaria para una clasificación del suelo más exacta.

OSHA señala que, ni la propuesta, ni la Regla Final requieren el uso de métodos/pruebas específicas. Requerir que, al menos, se haga una prueba manual y una visual permite amplitud suficiente al patrono en cuanto a que pruebas utilizar. Para clarificar esta amplitud la Agencia ha revisado esta disposición para afirmar específicamente que otros métodos de análisis son aceptables y da ejemplos de algunos de ellos.

Esta revisión sigue la línea de la sugerencia hecha en la vista pública por AGC de California (Tr. 4/19/88, p. 114). Sin embargo, OSHA no ha suprimido el requisito de que se haga un mínimo de una prueba visual y una manual, por la razones ya explicadas.

Otro comentador adicional (Ex. 4-111) apoyó el requisito de OSHA para ambas pruebas, una visual y una manual.

Los párrafos (c)(3) hasta el (c)(5) del Apéndice A trata sobre análisis visual y manual, sistemas segmentados y reclasificación de suelos usando este apéndice. Estas disposiciones afirman:

(3) Análisis visual y manual. Los análisis visuales y manuales, como los señalados aceptables en el párrafo (d) de este Apéndice deberán diseñarse y conducirse para producir tanta información cuantitativa y cualitativa como sea necesaria para identificar apropiadamente las propiedades, factores y condiciones que afectan la clasificación de los depósitos.

(4) Sistema en Capas. Formado por segmentos o capas, el sistema se clasificará conforme con su segmento o capa más débil. Sin embargo, cuando una capa más estable descansa debajo de otra menos estable, se podrán clasificar una a una, individualmente.

(5) Reclasificación. Si luego de clasificar un depósito, las propiedades, factores, o condiciones afectando su clasificación varían de alguna manera, los cambios deberán ser evaluados por una persona competente. El depósito deberá ser reclasificado, según sea necesario, para reflejar las circunstancias cambiantes.

Estas disposiciones son virtualmente idénticas a la propuesta, a excepción de un cambio editorial en el párrafo (c)(3). Ese cambio, basado sobre el insumo del AGC de California, revisa la palabra "recomendada" por "señalado como aceptable". El insumo del AGC de California (Tr. 4/19/88, p. 114) estaba dirigido a otra referencia de prueba "recomendada", sin embargo, la Agencia también ha hecho el cambio aquí para ser consistente.

OSHA no recibió comentarios adicionales acerca de estas disposiciones y las adopta en la Regla Final.

El párrafo (d) del Apéndice A enumera algunas pruebas visuales y manuales aceptables. El título de este párrafo ha sido revisado para que lea "aceptable" en lugar de "recomendada" según solicitó el AGC de California (Tr. 4/19/88, p. 114), quienes señalaron que "recomendada" implicaba que eran las únicas pruebas permitidas. Tal no era la intención de OSHA por lo que la Agencia ha hecho el cambio solicitado.

El párrafo (d)(1) del Apéndice A discute y enumera las pruebas visuales aceptadas cuando se utilice este apéndice. Esta lista no intenta ser abarcadora y otras pruebas visuales reconocidas también son aceptables. El párrafo (d)(1) lea como sigue:

"(d) Pruebas visuales y manuales aceptables. (1) Pruebas visuales. El análisis visual se efectúa para determinar información cualitativa respecto al sitio de la excavación en general, al

suelo adyacente a la excavación en general, al suelo que forma los lados de la excavación abierta y al suelo tomado como muestras de material excavado.

(i) Observe muestras de suelos que son excavados y de los que se encuentren en los lados de la excavación. Estime el tamaño promedio de las partículas y las cantidades relativas de cada tamaño promedio. Suelo que esté compuesto mayormente por materiales granulosos finos es material cohesivo. Suelo mayormente compuesto de arena graneada gruesa o gravilla es material granuloso.

(ii) Observe el suelo mientras que se excava. El suelo que permanece en terrones al ser excavado es cohesivo. Suelo que se deshace fácilmente y no se queda en terrones es granuloso.

(iii) Observe los lados de la excavación abierta y el área superficial adyacente a la excavación. Aperturas semejando grietas como las hendiduras por tensión podrían indicar material agrietado. Si se desgajan trozos de suelo del lado vertical, el suelo podría ser agrietado. Pequeñas lascas evidencian suelo movable e indican situaciones potencialmente peligrosos.

(iv) Observe el área adyacente a la excavación y la excavación misma para identificar evidencia de estructuras de utilidades u otras estructuras soterradas existentes y para identificar suelos previamente perturbados.

(v) Observe el lado abierto de la excavación para identificar sistemas en capas. Examine los sistemas segmentados para identificar si las capas se inclinan hacia la excavación. Estime el grado de declive de las capas.

(vi) Observe el área adyacente a la excavación y los lados de la excavación abierta para detectar aguas superficiales, agua escurriendo de los lados de la excavación, o la localización del nivel freático.

(vii) Observe el área adyacente a la excavación y el área dentro de la excavación, sobre fuentes de vibración que pudieran afectar la estabilidad de las caras de la excavación".

Estas disposiciones son virtualmente idénticas a las propuestas, excepto lo siguiente. El párrafo (d)(1)(i) ha sido revisado para que lea "compuesto de material granulos-fino". Este cambio elimina la palabra "arcilla" del lenguaje de la propuesta que lee "material de arcilla granuloso-fino". Este cambio se realizó debido a que dos comentadores, el ACCSH (Tr. 08-05-87, p. 533) y el BCTD (Ex. 4-17), señalaron que otros materiales granulosos-finos, tal como el sedimento (silt), deberían incluirse. Basado en otros comentarios, OSHA ha sumprimido la palabra "arcilla" y de esa forma se incluye todo material granuloso-fino.

El párrafo (d)(1)(iii) de la propuesta ha sido revisado para indicar que las hendiduas por tensión y las lascas pequeñas de suelo no significaba necesariamente que el suelo no esté agrietado. Esta revisión está basada sobre comentarios sometidos por el BCTD (Ex. 4-17). Además, se ha añadido otra oración para advertir a los usuarios de este Apéndice que las lascas pequeñas son derrumbes en miniatura y son indicadores de situaciones potencialmente peligrosas.

El párrafo (d)(1)(vii) de la propuesta, que recomendaba un tipo de prueba visual, se está suprimiendo. Varios comentadores (Exs. 4-17, 4-30, 4-91 y 4-111) y el ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 533-534), todos, recomendaron suprimir esta disposición debido a que es vaga y podría llevar a malas interpretaciones a los usuarios del Apéndice. OSHA está de acuerdo y suprime, esta

disposición, y renumera el párrafo propuesto (d)(1)(viii) como el párrafo (d)(1)(vii) de la Regla Final.

El párrafo (d)(2) del Apéndice A discute y enumera las pruebas manuales las cuales son aceptables al utilizar este apéndice. Esta lista no intenta ser abarcadora y también son aceptables otras pruebas manuales reconocidas. El párrafo (d)(2) afirma:

(2) Pruebas manuales. El análisis manual de muestras del suelo se conduce para determinar propiedades cuantitativas y cualitativas del suelo y para proveer más información que permita clasificar el suelo apropiadamente.

(i) Plasticidad. Moldee una muestra húmeda o mojada del suelo en una bola e intente enrollarla en hebras de 1/8 de pulgada de diámetro. El material cohesivo se puede enrollar en hebras exitosamente sin deshacerse. Por ejemplo, si una hebra de dos pulgadas (50mm) de largo y 1/8 de pulgada de diámetro se puede sostener de una punta sin deshacerse, el material es cohesivo

(ii) Resistencia seca. Si el suelo es seco y se desmorona por sí solo, o bajo presión moderada, en granos individuales o polvo fino, es granuloso (cualquier combinación de gravilla, arena o sedimentos [silt]). Si el suelo es seco y se desmorona en terrones que, a su vez, se desmoronan en terrones más pequeños aún, pero los terrones más pequeños solamente se pueden descomponer con dificultad, puede que sea arcilla en cualquier combinación con gravilla, arena o sedimento (silt). Si el suelo seco se desmorona en terrones que no pueden desmoronarse más aún y que solamente se descomponen con dificultad y sin que visualmente se detecten grietas, el suelo puede considerarse no-agrietado.

(iii) Penetración del pulgar.

La prueba de penetración del pulgar puede usarse para estimar la resistencia compresiva libre de los suelos cohesivos. (Esta prueba se basa sobre la penetración del pulgar descrita en "American Society for Testing and Materials (ATSM) Standard designation D2488 - Standard Recommended Practice for Description of Soils {Visual-Manual Procedure}"). Suelos Tipo A con una resistencia compresiva libre de 1.5 tsf puede endentarse fácilmente con el pulgar, sin embargo, pueden ser penetrados por el pulgar únicamente con gran esfuerzo. Suelo del Tipo C con una resistencia compresiva libre de 0.5 tsf puede penetrarse varias pulgadas fácilmente con el pulgar y se puede moldear mediante leve presión con el dedo. Esta prueba debe realizarse en una muestra del suelo sin perturbar, tal como un terrón de escombros grande, tan pronto como sea práctico, luego de excavar, para mantener a un mínimo los efectos de la exposición a influencias secantes. Si la excavación más tarde se expone a circunstancias húmedas (lluvia, inundación), la clasificación del suelo se deberá cambiar consecuentemente.

(iv) Otras pruebas de resistencia. Estimados de resistencia compresiva libre de los suelos también se pueden obtener mediante el uso del penetrómetro de bolsillo o usando un "shearvane" manual.

(v) Prueba de secado. El propósito básico de la prueba de secado es diferenciar entre material cohesivo con grietas, material cohesivo sin grietas y material granuloso. El procedimiento de la prueba involucra el poner a secar una muestra que tenga aproximadamente una pulgada de ancho (2.54cm) y seis pulgadas (15.24cm) de diámetro hasta que quede completamente seca:

(A) Si la muestra desarrolla grietas al secarse, las grietas son significativas.

(B) Muestras que se secan sin agrietarse han de desmoronarse manualmente. Si se necesita fuerza considerable para desmoronarla, el suelo contiene material cohesivo significativo. Se puede clasificar este suelo como cohesivo sin grietas y se deberá determinar la resistencia compresiva libre.

(C) Si la muestra se desmorona manualmente con facilidad, es material: o cohesivo agrietado, o granuloso. Para distinguir entre los dos, pulverice los terrones secos de la muestra a mano o parándose sobre ellos. Si los terrones no se pulverizan fácilmente, el material es cohesivo con grietas. Si se pulveriza fácilmente en fragmentos sumamente pequeños, el material es granuloso.

Estas disposiciones son virtualmente idénticas a la propuesta a excepción de algunas aclaraciones sugeridas por el ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 534) y el BCTD (Ex. 4-17).

OSHA recibió algunos otros comentarios (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54 y 4-86) sugiriendo que esta sección se suprima. Todos estos comentadores indicaron que este tipo de análisis solamente se puede efectuar con exactitud en el laboratorio y no en el campo. Sin embargo, estos comentadores no indicaron si ellos estaban apoyando el que se hiciesen pruebas en el laboratorio para todos los análisis de suelos o si sencillamente se oponían al requisito de las pruebas manuales en el campo.

OSHA ha determinado no seguir estas sugerencias, ya que todas las pruebas aceptables enumeradas y otras pruebas aceptables no discutidas en la propuesta aparecen publicadas en la literatura y están reconocidos como métodos para proveer estimados razonables de las propiedades del suelo. OSHA no cree que sea factible, ni necesario requerir análisis de laboratorio para los suelos en cada excavación que utilice el Apéndice A, como tampoco es

realista creer que solamente con análisis visual se puede obtener la información suficiente para clasificar suelos.

OSHA reconoce las limitaciones de cada uno de estos métodos de pruebas y las ha tenido en cuenta al desarrollar esta Regla Final. La Agencia enfatiza que los resultados de estas pruebas deben estar íntimamente ligados con un sistema de clasificación de suelos conservativo, y simple, el sistema A-B-C que ha provisto OSHA en este Apéndice.

OSHA indica que con respecto a los análisis manuales, el Sr. R.T. Frankian, un consultor para el AGC de California, testificó en la vista pública (Tr. 4/19/88, pp. 145-146):

***"Creo que si usted se adhiere al A, B y C, probablemente podría hacer ésto solamente con una prueba del dedo. Creo que eso sería perfectamente posible".

Además, en cuanto al Apéndice A, en general, un informe del Sr. Frankian sometido como un anejo a los comentarios del AGC de California (Ex. 4-106) indicó:

"Los métodos usados para identificar varios grupos de suelos incluye parámetros tanto visuales, como manuales e incluyen evaluaciones basadas sobre características de desempeño. En general los métodos aparentan ofrecer instrucciones sólidas y fáciles de entender que deben guiar a una persona experimentada a que evalúe apropiadamente las características de ingeniería de materiales de tierra (p. 2-3)". y;

"La intención del sistema de clasificación es proveer un método razonablemente exacto y fácil de entender que permita a una persona experimentada, que no necesariamente tiene que ser un ingeniero, evaluar la capacidad del suelo de soportar los gradientes especificados en la Tabla B-1. Se concluye que, en general, las normas propuestas servirían esa función (p.4)".

OSHA cree que el Apéndice A revisado provee más guía al usuario y, por tanto, proveerá protección efectiva al empleado.

Apéndice B - Declivado y Banqueo (Escalonado)

El Apéndice B establece los requisitos para declivado y banqueo cuando se usen esos métodos para proteger empleados contra derrumbes.

A los patronos no se les requiere usar este Apéndice en todo momento. Por lo tanto, en cuanto a esto, no es mandatoria. Este Apéndice se provee como una opción que pueden usar los patronos para cumplir con el requisito de protección contra derrumbes para los empleados. La opción de usar este Apéndice se encuentra afirmada en §1926.652(b)(2). Es la segunda opción que pueden escoger los patronos para determinar los requisitos para los sistemas protectores de declivado y banqueo. Cuando el patrono escoja esta opción, las disposiciones de este Apéndice pasan a ser mandatorias.

Los declives requeridos por este Apéndice varían y dependen del tipo de suelo en el que se esté haciendo la excavación. Para usar este apéndice, los suelos primero deberán ser clasificados conforme a las disposiciones del Apéndice A de esta Subparte -"Clasificación de Suelos".

El párrafo (a) del Apéndice es una declaración de alcance y aplicación.

El párrafo (b) establece las definiciones aplicables.

En este Apéndice, se expresan los declives como declives máximos permisibles. El declive máximo permisible es la inclinación más empinada desde la horizontal que será aceptable bajo las condiciones del sitio más favorables para un tipo particular de suelo. Estos declives varían con el tipo de suelo en el que se hace la excavación. En adición, la profundidad de la

excavación y el tiempo que permanezca abierta la excavación se toman en cuenta específicamente en una sola ocasión. En suelos del Tipo A, el declive máximo permisible a corto plazo (menos de 24 horas) puede utilizarse en excavaciones con menos de 12 pies (3.6m) de profundidad.

Los declives permisibles dados para todas las otras exposiciones en este Apéndice (en la Tabla B-1), junto con las configuraciones permisibles mostradas en la figura B-1, deberá proveer un nivel más amplio de protección a los empleados de la que se provee ahora en la norma existente.

El párrafo (c) de este Apéndice establece los requisitos para declivado y banqueo. Primeramente, se requiere que se determinen los tipos de suelos conforme al Apéndice A; que los declives máximos permisibles estén en consonancia con la Tabla B-1 de este Apéndice B; y que las configuraciones de los sistemas de declivado y escalonado estén en consonancia con las ilustraciones en la Figura B-1. Otros requisitos indican cuándo declives, menores al declive máximo permisible deberán usarse.

Este Apéndice intenta reemplazar la Tabla P-1 encontrada en la norma existente. Las dificultades asociadas con el uso de la Tabla P-1, como la falta de definición de términos, son una razón de peso para reemplazar la tabla. Otra razón para reemplazar la tabla es proveer un nuevo conjunto de disposiciones que correlacionen con el sistema de clasificación de suelos descritos en el Apéndice A. Las razones para proveer un sistema nuevo de clasificación de suelos se explicó en este preámbulo anteriormente.

Este nuevo sistema es más amplio que la norma existente en el sentido de que deberán considerar más parámetros cuando se estén determinando declives permisibles y en que se

ilustran varias configuraciones permisibles para declivado y banqueo. El sistema se basa mayormente sobre recomendaciones hechas por NBS (Ex. 2-6) a OSHA.

OSHA cree que este Apéndice proveerá a los patronos un enfoque realista y flexible para declivar y escalonar. OSHA opina que los declives máximos permisibles proveerán a los empleados de un área de trabajo segura, cuando estén en excavaciones, cuando los suelos estén clasificados apropiadamente y los declives apropiadamente hechos.

OSHA recibió gran cantidad de comentarios acerca de este Apéndice. Sin embargo, la vasta mayoría de los comentarios fueron dirigidos a la Tabla B-1 y las figuras B1.1 a la B1.5 propuestas. Se recibieron muy pocos comentarios sobre los párrafos (a), (b) y (c) de este Apéndice.

Los párrafos (a), (b) y (c) del Apéndice B leen como sigue:

Declivado y Banqueo

(a) Alcance y aplicación. Este Apéndice contiene especificaciones para declivar y escalonar cuando estos se usan como métodos para proteger empleados contra derrumbes al trabajar en excavaciones. Los requisitos de este apéndice aplican cuando el diseño de sistemas protectores de declivado y banqueo se efectúen conforme a los requisitos establecidos en §1926.652(b)(2).

(b) Definiciones.

"Declive actual" significa el declive al cual se excavará la cara de una excavación.

"En peligro" significa que el suelo está en una condición donde un derrumbe es inminente o tiene muchas probabilidades de ocurrir. En "peligro" se evidencia por fenómenos tales como el desarrollo de grietas en la cara de, o adyacente a, una excavación abierta; la permanencia del

borde de la excavación; el derrumbe de material de una de las caras o material protuberante del fondo de la excavación; el descascaramiento de las paredes de la excavación y la caída de piedrecillas y otros materiales pequeños amontonados que se separan bruscamente de los lados de la excavación, rodando y cayendo hacia la excavación.

"Declive máximo permisible" significa la inclinación más empinada de una cara de una excavación que es aceptable para que las condiciones del sitio sean las más favorables contra posibles derrumbes y se expresa como la proporción de distancia horizontal a elevación vertical (H:V).

"Exposición a corto plazo" significa un período de tiempo menor, o igual a, 24 horas durante el cual permanece abierta una excavación.

(c) Requisitos (1) Clasificación de suelos. Los depósitos de suelos y rocas deberán clasificarse conforme al Apéndice A de la Subparte P de la Parte 1926.

(2) Declive máximo permisible. El declive máximo permisible para un depósito de suelo o roca deberá ser determinado de acuerdo con la Tabla B-1 de este Apéndice.

(3) Declive actual. (i) El declive actual no deberá ser más empinado que el declive máximo permisible.

(ii) El declive actual deberá estar menos empinado que el declive máximo permisible cuando hayan señales de inestabilidad. De ocurrir tal situación, el declive se disminuirá de manera tal que el declive actual sea, al menos, 1/2 horizontal a uno vertical (1/2 H:1V), menos empinado que el declive máximo permisible.

(iii) Cuando sobrecargas de materiales, o equipos almacenados, equipos operando o tráfico vehicular, estén presentes, una persona competente deberá determinar el grado al cual

se debe reducir el declive actual por debajo del declive máximo permisible y deberá asegurarse de que tal reducción efectivamente se realice. Sobrecargas debidas a estructuras de las inmediaciones deberán ser evaluadas conforme al §1926.651(i).

(4) Configuraciones. Las configuraciones de los sistemas de declivado y escalonado deberán estar en consonancia con la Figura B-1.

Estas disposiciones son muy similares a la propuesta, a excepción de que el párrafo (b)(3) propuesto "exposición por plazo extendido" ha sido eliminado, como se explicó en la Cuestión 4^a anteriormente; los párrafo (b)(4) y (b)(5) se han vuelto a numerar por (b)(3) y (b)(4), respectivamente, para acomodar la eliminación ya explicada; y "exposición a corto plazo" ha sido redefinida para significar 24 horas o menos, como se explicó ya en la Cuestión 4^a.

En adicción, OSHA recibió insumo del ACCSH (Tr. 8/5/87 hoja suelta anexa), el BCTD (Ex. 4-17), y NIOSH (Ex. 4-30) recomendando que se reemplace "persona competente" del párrafo (c)(3)(iii) del Apéndice B por "ingeniero profesional registrado", particularmente con respecto a las sobrecargas que provienen de estructuras adyacentes. OSHA reconoce los riesgos potenciales (colapso de estructuras o derrumbes) señalados por los comentaristas y ha revisado esta disposición para referir al usuario al §1926.651(i) para situaciones que involucren sobrecargas debidas a estructuras adyacentes.

La Tabla B-1 del Apéndice B ha sido revisada para eliminar, en la mayoría de los casos, declives diferentes para excavaciones de plazos cortos y extendidos. (Ver Cuestión 4^a para más información). La Tabla B-1 ahora requiere:

Tipo de Suelo o Roca	Declives máximos permisibles (H:V) ¹ para excavaciones con menos de 20 pies de profundidad ³
Roca estable -----	Vertical (90°)
Tipo A ² -----	3/4:1 (53°)
Tipo B -----	1:1 (45°)
Tipo C -----	1 1/2:1 (34°)

Anotaciones(1) Números entre paréntesis junto a declives máximos permisibles expresan los ángulos en grados de la horizontal. Los ángulos han sido redondeados.

(2) Un declive máximo permisible para excavaciones de corto plazo de 1/2H:IV (63°) se permite en excavaciones en suelos Tipo A que tenga 12 pies (3.67m) o menos de profundidad. Declives máximos permisibles para excavaciones de corto plazo con profundidades mayores de los 12 pies (3.67m) deberá ser 3/4H:IV (53°).

(3) Declivado o escalonado para excavaciones con profundidades mayores de 20 pies deberán ser diseñados por un ingeniero profesional registrado.

Esta tabla es similar a la propuesta B-1 excepto que declives de "corto plazo" ha sido eliminado en la mayoría de los casos. Sin embargo, el declive máximo permisible para suelos del Tipo C se ha cambiado por 1 1/2 H a IV, conforme al declive sugerido por el NBS (Ex. 2-5,

p. 39). Se añadió también una anotación adicional limitando el uso de esta tabla a 20 pies como sugirió el AGC de California. Esto se explicará a continuación.

Varios comentadores (Exs. 4-28, 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) objetaron los diferentes requisitos para excavaciones de corto y largo plazo. Un comentador, el AGC de California (Ex. 4-106), recomendó que la referencia o exposición de corto plazo fuera eliminada, y que se limitara la tabla a una profundidad máxima de veinte pies, y que para excavaciones más profundas fuese planificada por un ingeniero.

OSHA concuerda con la sugerencia de limitar esta tabla a excavaciones con una profundidad máxima de veinte pies. Esa fue la intención original de OSHA, como se evidencia por las limitaciones en las tablas para apuntalamiento en el Apéndice C, pero se dejó fuera de la propuesta inadvertidamente. La controversia de plazo corto vs. extendido está explicada bajo la Cuestión 4 anteriormente.

El AGC de California también aportó información acerca de tipos de suelos adicionales que consideraban debían añadirse al Apéndice A. Esta sugerencia ya está explicada en el resumen y explicación del Apéndice A.

Tres de estos comentadores (Exs. 4-82, 4-102 y 4-109) objetaron a los declives permitidos y a la Tabla B-1 por encontrarlos muy conservadores, argumentando que en California se permiten declives menos conservadores. Sin embargo, en cuanto a esto OSHA indica que el Título 8 de las "Construction Safety Orders" de California requiere, al menos, 3/4 horizontal a 1 vertical en suelo compacto duro, el mismo que OSHA propuso para excavaciones de plazo extendido en suelos del Tipo A, que es comparable al suelo compacto duro. Se propuso permitir un declive de 1/2 horizontal a 1 vertical para excavaciones abiertas durante

cortos períodos de tiempo en suelos del Tipo A. El Título 8 de California no trata exposiciones de corto plazo, en su lugar requieren declives menos empinados si el suelo no es estable, pero no provee guía alguna en cuanto a cómo deber ser ese declive.

OSHA recibió comentario de Granite Construction (Ex. 4-28) y del AGC de California (Exs. 4-106 y 28) recomendando que OSHA revise el Apéndice B, basado sobre un informe de R.T. Frankian (Ex. 30). Este sistema recomendado, apoyado fundamentalmente sobre la determinación de resistencias compresiva libre añadiría un nuevo Tipo de suelo "AB", pero no abordaría suelos definidos en la propuesta como Tipo C (menos de 0.5TSF de resistencia compresiva libre). El Sr. Frankian, en comentario aparte (Ex. 33), recomendó que al suelo Tipo C se le debía requerir apuntalamiento con entibado sólido o ser evaluado por un ingeniero. Los declives y configuraciones sugeridos en este informe son menos conservadores que los propuestos por OSHA y, de hecho, menos conservadores que los permitidos bajo los reglamentos de California (Título 8, "Construction Safety Order") o bajo la "Construction Safety Standards of the State of Michigan" (Ex. 4-46). El Apéndice B de la Regla Final está en mayor consonancia con estos dos sistemas probados.

La Agencia reconoce méritos en el sistema sugerido por el Sr. Frankian, pero no como reemplazo para el Apéndice B. El sistema está limitado para uso con suelos cohesivos, asume una resistencia del suelo uniforme a través de toda la excavación y requeriría un grado mayor de exactitud en la determinación del tipo de suelo que el encontrado en las Apéndice A y B de OSHA. La Agencia entiende que el sistema sugerido sería más apropiado para uso bajo la nueva tercera opción para declivado {§1926.652(b)(3)} o diseñado por un ingeniero profesional registrado {§1926.652(b)(4)}, siempre que cumpla con los requisitos de estas disposiciones. Los

declives en la Tabla B-1 final basados sobre el sistema A-B-C son más conservadores, en la mayoría de los casos, que el sistema sugerido. Sin embargo, OSHA cree que ello es necesario para compensar por las limitaciones de los métodos de pruebas de suelos y los errores potenciales en la clasificación de suelos que puedan resultar de ahí.

Los declives en la Tabla B-1 no están basados sobre un solo factor de seguridad, como sugirió el Sr. Frankian en la vista pública (Tr. 4/19/88, p. 123). En su lugar, los declives en la Tabla B-1 tienen factores de seguridad variados, con factores más altos para declives más empinados y factores más bajos para declives menos empinados, ya que los declives menos empinados no están propensos a derrumbes como los más empinados. Por ejemplo, un talud declivado a 34° ($1\frac{1}{2}$ H:1V) de la horizontal contiene mucho menos suelo y tendrá menor probabilidad de dejar trabajadores atrapados que un derrumbe de un talud declivado a 54° ($3/4$ H:1V). La Agencia no intenta deletrear factores de seguridad, ni en el Apéndice, ni en las opciones que requieren diseño por un ingeniero profesional registrado. La Agencia cree que las condiciones del sitio varían a tal grado que especificar un factor de seguridad determinado sería inapropiado tanto para el uso de apéndices como para cualquiera de las otras opciones que requieren la aprobación de un ingeniero profesional registrado. En particular, la Agencia cree que especificar factores de seguridad restringiría al ingeniero profesional registrado en el uso de su criterio para diseñar datos tabulados, o un sistema de declive, o escalonado que provean protección adecuada al empleado en unas condiciones determinadas del sitio.

OSHA también señala que ningún declive tiene valor absoluto. Por ejemplo, el uso de los Apéndices A y B, aunque tiene en cuenta muchos factores que afectan la estabilidad del suelo y proveen "declives máximos permisibles", también requiere de declive adicional cuando el suelo

da muestras de inestabilidad {Apéndice B, párrafo (c)(3)(ii)}. El mismo principio también aplicaría a declives diseñados bajo otras opciones con un factor de seguridad. Si OSHA especificase un factor de seguridad, los diseñadores no podrían evaluar la estabilidad del suelo con exactitud, los factores que afectan esa estabilidad, y podrían asumir que el factor de seguridad se encargarían de esa diferencia. Por otra parte, OSHA cree que sería inapropiado requerir un factor de seguridad de dos, por ejemplo, si un ingeniero profesional registrado determina que un factor de seguridad de 1.2 es suficiente para las condiciones particulares del sitio. En cualquier caso, OSHA cree que un factor de seguridad añadido al sistema debe ser determinado por un ingeniero profesional registrado. Al no requerir un factor de seguridad específico la Agencia entiende que el diseñador podrá evaluar con exactitud las condiciones del sitio y proveerá el factor de seguridad apropiado para esas condiciones del sitio.

OSHA recibió una gran cantidad de comentarios sobre la configuración en la Figuras B1.2 y B1.4, que tenían como propósito clarificar la interpretación de la Agencia en §1926.652(c) existente.

La norma corriente, §1926.652(c), ha sido interpretada por algunos individuos como que permite que una trinchera excavada en un suelo duro o compacto sea vertical en el nivel de los primeros cinco pies (1.52m). Sin embargo, OSHA siempre ha interpretado y hecho cumplir la disposición de requerir apuntalamiento o escudo de trincheras en el lado de la porción vertical sin declivar de la trinchera. La regla propuesta, en el Apéndice B, Figura 1.4, pretendía clarificar la intención de OSHA. La Agencia hizo un esfuerzo especial para atraer la atención y el comentario público de esta interpretación en el preámbulo de la regla propuesta (52 FR 12291) y, de nuevo, en el aviso de vista pública (53 FR 5281).

Muchos comentadores (Ex. 4-5, 4-13, 4-25, 4-28, 4-57, 4-82, 4-102, 4-106 y 4-10) objetaron las Figuras B1.2 y B1.4. Todos estos comentadores señalaron que el estado de California permitía que las excavaciones tuviesen una sección vertical sin apuntalar de 3.5 pies, con el declive comenzando en la parte superior de la porción vertical sin abancalar. OSHA reconoce que, en algunas ocasiones, esta configuración sería deseable para limitar el cargado de tuberías u otras estructuras siendo instaladas. Sin embargo, OSHA también señala que la reglamentación de California limita la profundidad en la que se podría utilizar esta configuración, especifica el declive dependiendo de las limitaciones prescritas de la profundidad y limita el uso de la práctica a suelos duros compactos equivalentes al Tipo A de suelo, como lo define la propuesta.

Las respuestas al aviso de vista indicaban que algunos comentadores encontraron demasiado complicadas las configuraciones propuestas en la Figura B-1 (Ex. 8-6) como para poder usarlas, o sugerían que se permitiese una porción vertical de 3.5 pies, como la de California (Ex. 8-7). El AGC de California por otra parte, apoyó eliminar el requisito de apuntalar o escudar la porción vertical de la excavación. No obstante, otros comentadores (Ex. 8-14 "Milwaukee Construction Industry Safety Council") y (8-16 "AGC of America") endosaron el requisito de que la porción del fondo de la trinchera en la Figura B-1.4 estuviese reforzada a menos que el declive comience desde el mismo fondo de la excavación y esté escalonado (Figura B-1.2), señalando que el no cumplir con este requisito aumentaría el riesgo de colapsos.

Además, el Estado de Texas y la "Southern California Gas" (Exs. 8-25 y 8-27) también apoyaron el requisito de reforzar la porción vertical de la excavación, como se propuso.

Las revisiones sugeridas por el AGC de California que fueron desarrolladas por R.T. Frankian (Ex. 30) permitirían porciones verticales de las excavaciones sin reforzar, variando desde: los 5 pies de profundidad en suelos Tipo A, 4 pies en suelos Tipo AB y 3 en los del Tipo B, basándose sobre el sistema revisado de clasificación de suelos sugerida y las profundidades variadas de las excavaciones.

OSHA ha determinado, apoyándose en todo lo contenido en récord, que es apropiada alguna modificación al Apéndice B. No obstante, la revisión no es tanta como la sugerida por el AGC de California.

La Agencia está revisando el Apéndice B de la Regla Final para permitirle a ciertas excavaciones tener porciones del fondo con lados verticales, con declives comenzando en la parte superior de la porción del lado vertical. Este Apéndice permitirá esta configuración sólo en el mismo contexto del Título 8, "Construction Safety Orders of the State of California". OSHA ha escogido esta acción porque, lo que no sucede con la revisión sugerida por Frankian, la norma de California si que ha estado, en efecto, usándose exitosamente durante varios años. La Agencia no está denigrando la revisión sugerida y cree que su uso muy bien puede ser apropiado bajo §1926.652(b)(3) de la Regla Final. La Agencia cree que los declives permitidos bajo la revisión sugerida requeriría una determinación de suelos más exacta y que cualesquiera errores derivados del uso del sistema sugerido serían más riesgosos por que el sistema permitiría declives más empinados en la mayoría de los casos.

El declive representado en la Figura B-1.2 propuesta, se retiene en la Regla Final, debido a que, como señalaron varios comentaristas (Exs. 8-25 y 8-27) es un método alternativo viable para declivar cuando una porción de un lado vertical de una trinchera es necesario. Sin embargo, el

formato total de la Figura B-1 está siendo revisado para proveer ejemplos más específicos de configuraciones aceptables basadas sobre el tipo de suelo, como sugirió el ACCSH y otros comentadores.

Finalmente, OSHA ha determinado que la separación de dos pies requerido para escombros no se revisará {ver §1926.651(j)(2)}. El ACCSH (Tr. 8/5/87, p. 535) y el BCTD (Ex. 4-17) recomendaron ambos un mínimo de 3 pies de alejamiento, mientras que NUCA (Ex. 4-91) apoyó el alejamiento propuesto de 2 pies. OSHA no tiene datos que apoyen la revisión del alejamiento sugerida por ACCSH y BCTD.

De manera que, basada sobre lo anterior, OSHA promulga el Apéndice B, como se revisó.

Apéndice C - Apuntalamiento de Madera para Trincheras.

El Apéndice C contiene información que puede usarse para proveer apuntalamiento de madera para trincheras. El apuntalamiento de madera es uno de varios métodos que puede usar para proveerle protección contra derrumbes a los empleados.

No se le requiere a los patronos la utilización del Apéndice para toda situación. Por tanto, en este respecto no es mandatoria. Se provee el Apéndice como una alternativa que puede utilizar el patrono para proveer protección contra derrumbes a sus empleados. La alternativa de usar este Apéndice está indicada en §1926.652(c)(1). Cuando el patrono escoge esta opción, el Apéndice pasa a ser mandatoria.

El Apéndice está estructurado de la manera siguiente:

El párrafo (a) explica el alcance del Apéndice y sus relaciones recíprocas con los requisitos de sistemas protectores en §1926.652(b) o §1926.652(c).

El párrafo (b) señala que las disposiciones del Apéndice A de la Subparte P deben acatarse al clasificar suelos. Las configuraciones del apuntalamiento de madera que pueden escogerse usando este Apéndice están atadas directamente con la clasificaciones de suelo descritas en el Apéndice A.

El párrafo (c) describe la información contenida en el Apéndice C.

El párrafo (d) describe los fundamentos y las limitaciones de los datos contenidos en el Apéndice C.

El párrafo (e) es una descripción de cómo usar las tablas. El párrafo (f) contiene ejemplos para ilustrar el uso de tablas y el párrafo (g) contiene anotaciones que aplican cuando se usen las tablas.

Al párrafo (g) le siguen seis tablas de datos. Hay dos tablas para cada uno de los tres tipos de suelos. La roca estable esta exenta de requisitos de apuntalamiento. Una tabla para cada tipo de suelo provee requisitos de apuntalamiento con los tamaños actuales de las maderas, mientras que la otra lo hace con el tamaño nominal de la madera.

Este Apéndice intenta reemplazar la Tabla P-2, "Apuntalamiento de Trincheras-Requisitos Mínimos", que se encuentra en la Subparte P existente. Este nuevo enfoque intenta abordar los problemas detallados anteriormente en el Preámbulo acerca de la clasificación de suelos. Provee un sistema de apuntalamiento que correlaciona con el sistema de clasificación de suelos nuevo detallado en el Apéndice A. Este apéndice, sin embargo, también provee un mayor grado de flexibilidad que la norma existente ya que las tablas se pueden usar para escoger un mayor número de configuraciones que las que son posibles en la actualidad usando la Tabla P-2.

Las tablas en este Apéndice se han desarrollado, mayormente, tomando como base recomendaciones y datos provistos a OSHA por el NBS (Ex. 2-6) y el comentario público recibido durante el desarrollo de la regla. Datos en las tablas que no estén específicamente recomendados por NBS o por comentarios sustanciosos están basados sobre la práctica tradicional. El NBS no pudo encontrar evidencia de que la práctica tradicional con maderas, efectuada apropiadamente, fuese insegura (Ex. 2-6, p. 65).

OSHA recibió 15 comentarios e insumo del ACCSH acerca del Apéndice C. La mayor parte de los mismos dirigidos a las tablas propuestas.

El texto del Apéndice C es muy similar a la propuesta, a excepción de pequeños cambios aclaratorios y editoriales sugeridos por el ACCSH (Tr. 8/5/87, pp. 539-540) y el BCTD (Ex. 4-17), y una revisión del texto para incorporar la adición de tablas de apuntalamiento basadas sobre el tamaño nominal de las maderas como sugirió el AGC de California (Ex. 4-106).

El ACCSH y el BCTD cuestionaron el tratamiento que da OSHA a la sobrecarga de 20,000 libras resultantes de equipo usado cerca de excavaciones en el párrafo (d)(2)(ii)(c) del Apéndice C. La Agencia señala que el límite de 20,000 libras es equivalente a la sobrecarga de dos pies de escombros y señala que el apuntalamiento conforme con las tablas hará que se soporte dicha sobre carga.

Varios comentadores (Exs. 4-21, 4-23, 4-31, 4-40, 4-42, 4-54 y 4-86) recomendaron que la agencia cambie la referencia en las tablas de "Ancho de la trinchera" a "Largo de la riostra" mencionando que lo importante es la dimensión estructural en sí.

OSHA reconoce que el largo de las riostras es la dimensión estructural en sí, pero señala que la Tabla P-2 existente y que la recomendación del NBS están diseñados usando "anchoo de

la trinchera". Esto, de hecho, acorta el largo de la riostra debido a la colocación de otros miembros del sistema de apuntalamiento, aumentando la cantidad de presión necesaria para causar reflexión significativa de la riostra. Esto aumenta la resistencia del sistema de apuntalamiento. Por lo tanto, OSHA declina hacer el cambio sugerido.

Algunos otros comentarores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) argumentaron que el uso de maderos de tamaño natural era impracticable y excesivamente costoso.

OSHA observa que todos estos comentarores provienen de la Costa Oeste y reconoce que la práctica corriente en esa área es utilizar maderos de tamaño nominal para apuntalar, mientras que en la Costa Este, normalmente se usa maderos de tamaño natural para apuntalar. OSHA también observa que otras tablas, como las emitidas por el "Corps of Engineers", "Bureau of Reclamation" y el Estado de Wisconsin, utilizan maderas de tamaño nominal. Por lo tanto, OSHA ha decidido incorporar las tablas nominales recomendadas por el AGC del California (Ex. 32) para reconocer que maderos de tamaño nominal en verdad son una alternativa aceptable para maderos de tamaño natural en la Regla Final.

Estos comentarores (Exs. 4-82, 4-102, 4-106 y 4-109) también argumentaron que, basados sobre su experiencia con la Tabla de California, las tablas propuestas por OSHA darían como resultado un sobre-diseño de sistemas, en algunos casos y diseños pobres, en otros. Sin embargo, OSHA indica que las Tablas de California se refieren al uso de maderas nominales, "Douglas fir lumber", que tiene una resistencia a doblarse bien alta, como 1,500 psi. Por otra parte, OSHA propuso sus tablas basadas en la data del NBS, para uso con maderas de tamaño natural, roble blanco o mixto, que tiene una resistencia a doblarse dentro de los 850-875 psi.

Esta diferencia puede explicar el "sobre-diseño" o "diseño pobre" aludidos por esto comentadores.

En la vista pública (Tr. 4/19/89, p. 130-133), el AGC de California, sugirió varias revisiones a la tablas propuestas para apuntalamiento de madera dirigidos principalmente a aumentar la dimensión de los largueros de madera. OSHA ha decidido no hacer estos cambios en la Regla Final. La Agencia señala que los tamaños de los largueros en las tablas propuestas en el Apéndice C se basaron sobre recomendaciones presentadas por NBS, y fueron revisadas en una serie de talleres de trabajo antes de comenzar el proceso de la preparación del reglamento. Los criterios en las tablas son comparables con la Tabla P-2 existente en la norma de OSHA y la sección 601 del "Wisconsin Administrative Code" que cubre trincheras y excavaciones, habiendo sido ambas utilizadas exitosamente durante muchos años.

Algunos comentadores (Ex. 4-28, 4-106 y 4-114) sugirieron que OSHA expandiese la norma para tratar más específicamente el apuntalamiento hidráulico y otras formas de apuntalmiento que son de uso común a través del país. OSHA ha decidido proveer criterios para el uso de sistemas de apuntalamiento hidráulico en un nuevo Apéndice D, discutido abajo. La Agencia también ha añadido afirmaciones al Apéndice C indicando que otras formas de apuntalamiento (por ejemplo, apuntalamiento hidráulico, gatos para acodalar y puntales neumáticos) son aceptables y podrían ser sustituidos por madera si poseyesen la resistencia equivalente.

Los Apéndices D, E y F son nuevos. El Apéndice D, "Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio para Trincheras", contiene criterios que pueden utilizarse cuando se use apuntalamiento hidráulico de aluminio como método de protección en las trincheras que no excedan los 20 pies

(6.1m) de profundidad, en ausencia de datos tabulados del fabricante. Este Apéndice D se provee para aquellas situaciones en las que los datos del fabricante, como se permite bajo §1926.652(c)(2), se hayan perdido o, por otras razones, no estén disponibles. Debe usarse junto con el Apéndice A, Clasificación de Suelos. Adicionalmente, cuando se escoja este Apéndice, el usuario debe cumplir con las bases y limitaciones de estos datos como se proveen en el párrafo (d) del Apéndice D.

La "Trench Shoring and Shielding Association of America" (Ex. 36) proveyeron esos datos y se están siendo incorporados por OSHA en respuesta a varios comentarios recomendando que la Agencia provea este tipo de datos. OSHA indica que el Estado de California también provee datos muy similares.

OSHA no recibió información similar de esta Asociación en cuanto a gatos de acodalar, puntales neumáticos y escudo. Sin embargo, la Agencia indica que puntales de aire y gatos de acodalar pueden sustituirse por miembros de apuntalamiento de madera si tienen resistencia equivalente o como especifique el fabricante. Esto haría innecesarias las tablas genéricas para puntales neumáticos o gatos de acodalar.

Por otra parte, los escudos son diseñados usualmente para condiciones específicas y, como se indicó en vistas publicas (Tr. 4/19/88, pp. 77-79), los fabricantes proveen datos en cuanto a la capacidad del escudo, cómo usarlo con seguridad y las condiciones del suelo en las que se puede usar el escudo. Por este motivo, la Agencia cree que no sería práctico proveer "tablas genéricas" para el uso de escudos.

El Apéndice E brinda ejemplos de alternativas aceptables por apuntalamiento de madera, gráficamente expuestas, para facilitar guías a patronos y para reconocer claramente que

alternativas para el apuntalamiento de madera forman medios aceptables de cumplimiento con los requisitos de esta regla.

Este Apéndice provee ilustraciones de puntales neumáticos, gatos de acodalar, escudos de trincheras y apuntalamiento hidráulico de aluminio. Este Apéndice no limita el uso de otras alternativas que se puedan desarrollar, porque cualquier alternativa nueva basada en la tecnología moderna puede utilizarse conforme al §1926.652(c)(2) de esta Regla Final.

El Apéndice F de esta Regla Final provee un "diagrama de decisión" para la selección de sistemas protectores. Este diagrama intenta ayudar al patrono en la elección de protección apropiada para el empleado demostrando todas las opciones disponibles y ofreciendo referencias a las secciones apropiadas de la norma.

Aunque las normas existentes para excavaciones y trincheras requieren de los patronos la implantación de medidas protectoras tal como declivado y apuntalado, la mayoría de las 90 muertes ocurridas por derrumbes cada año han ocurrido por que los patronos no proveyeron protección alguna. En ocasiones tales, el cumplimiento con las normas existentes pudo haber prevenido los accidentes. Similarmente, la Regla Final revisada, aquí publicada, proveerá protección sólo si los patronos cumplen con sus requisitos. OSHA anticipa que la claridad y flexibilidad aumentadas de las normas revisadas proveerá incentivos para que los patronos provean la protección suficiente, en lugar de ignorarlas completamente.

Sin embargo, asumiendo que muchos accidentes han sido causados por patronos que conscientemente violaron las reglas para trincheras y excavaciones de OSHA, éstos y otros patronos pueden continuar exponiendo a sus trabajadores a riesgos a pesar de esta Regla Final

revisada. Si esta presunción es correcta, OSHA necesita examinar maneras de mejorar el índice de cumplimiento con esta reglamentación.

Una manera de mejorar el cumplimiento puede incluir requisitos adicionales de informes de derrumbes. Por ejemplo, OSHA puede requerir que los patronos informan todos los derrumbes en excavaciones a OSHA dentro de un período de tiempo limitado. La información así recibida permitiría a OSHA evaluar a los llamados "por poco" para determinar si el patrono hizo un esfuerzo para cumplir con la norma. Tal información debe permitir a OSHA identificar aquellos patronos que rutinariamente fallan en apuntalar o escudar sus trincheras y excavaciones cuando es necesario.

De cualquier modo, un requisito de informar es una manera de aumentar el índice de cumplimiento con esta reglamentación. OSHA solicita comentario en cuanto a otras maneras para aumentar el cumplimiento. En adición, OSHA busca comentarios en cuanto a si se debe proponer el requisito de informar y qué elementos debería contener tal requisito. Se deberán enviar los comentarios al "Docket Officer, Docket S-204, U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, Room N-2634, Frances Perkins Building, Washington, DC 20210".

IV. Evaluación del Impacto de la Reglamentación Final.

Introducción

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) ha preparado esta Evaluación del Impacto de la Reglamentación Final (RIA) en cumplimiento con la Orden Ejecutiva 12291 y la Ley de Flexibilidad en la Reglamentación del 1980 (Púb.L. 96-353, 94 Stat 1164 [5 U.S.C. 60 et seq.]). En esta evaluación, OSHA ha determinado que la norma revisada

para excavaciones (29 CFR 1926, Subparte P) es tecnológica y económicamente factible y que el impacto ambiental de sus enmiendas no es significativo.

Se estima que las enmiendas reducirán el índice anual de muertes de los trabajadores por uno, y una pérdida por lesión de día de trabajo, por 1,167, en relación con la norma existente. Más aún, se estima que reducirán los costos de cumplimiento en, por lo menos, \$38.0 millones al año, en relación con la norma existente. Estos ahorros en costo derivarán principalmente del permitirle a las firmas la flexibilidad de escoger métodos menos costosos de proveerle un lugar de trabajo seguro a sus empleados y son, por tanto, consistentes con el programa de la Administración de reducir cargas innecesarias para la industria. Como el efecto neto de las enmiendas a la Subparte P es menor de \$100 millones, esta acción reguladora no constituye una "regla mayor".

Historia de la Reglamentación

La Ley de Seguridad en la Construcción del 1969 (Ley Pública 91-54) enmendó al "Contract Work Hours Standards Act" (400 U.S.C. 333) al añadir la sección 107. Esta sección proveía normas de seguridad y salud para empleados de la construcción que trabajaban en proyectos federales, financiados o subsidiados con fondos federales. En 1971, de acuerdo con la sección 107, el Secretario del Trabajo emitió normas para la seguridad y la salud en la construcción en el 29 CFR parte 1518. La Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (OSH Act) (29 U.S.C. 650 et seq.) que aprobó el Congreso el 29 de diciembre del 1970, y que se hizo efectiva 4 meses después, ordenó al Secretario de Trabajo adoptar las normas federales establecidas que fueron emitidas bajo otros estatutos. En conformidad con la sección 6(a) de la

Ley OSH (OSH Act), en mayo de 1971, el Secretario adoptó las normas de la construcción que se habían emitido bajo la Ley de Seguridad en la Construcción en el 29 CFR parte 1518.

Luego, en 1971, estas normas fueron reasignadas como la parte 1926. Como parte de este proceso, las reglas que cubrían excavaciones (Subparte P, §§1926.650 - 1926.653) fueron adoptadas como normas de OSHA.

Necesidad de Revisión

Se ha reconocido la necesidad de revisar la Subparte P desde el momento que se incorporó como una norma de OSHA. Consecuentemente, después de una revisión hecha por el Comité Consejero sobre Seguridad y Salud en la Construcción (ACCSH) y la emisión de un aviso de Reglamentación Propuesta (NPRM, 36 FR 19083, Sept. 28, 1971), varias enmiendas fueron hechas a la norma en el 1972 (37 FR 3512, February 17, 1972). Luego de otra NPRM en 1972 (37 FR 15317, July 29, 1972), la norma se volvió a enmendar (37 FR 24345, November 16, 1972).

Quejas y controversias, sin embargo, continuaron en cuanto a la norma. Como resultado, en 1976, OSHA comisionó al "National Bureau of Standards" (NBS) un estudio sobre la compatibilidad de la norma con las prácticas corrientes en la construcción para recomendar modificaciones que podrían mejorar la efectividad de la norma. Los resultados de los estudios del NBS se publicaron en varios informes durante 1979 y 1980.

Estos estudios, otros datos de OSHA y estatales y fuentes privadas de información revelaron la necesidad de modificar la norma. Encuestas de firmas involucradas en trabajos de excavaciones indicaron confusión general en cuanto a los requisitos de la norma. Muchos contratistas criticaron la norma, reclamando que era confusa, ocasionalmente inadecuada y

frecuentemente irrelevante. Las tablas sobre declivado y apuntalado se describieron como confusas e inadecuadas. Los contratistas estaban inseguros también acerca de la aceptabilidad de las nuevas técnicas de seguridad, tal como la de congelar el suelo en lugar de apuntalarlo. Más aún, en general, pensaban que la norma era demasiado rígida y que tenía muy poca orientación práctica. Como respuesta, OSHA ha revisado la norma existente para clarificar y revisar el lenguaje regulador y espera que estos cambios faciliten el cumplimiento.

Perfil Industrial

Antecedentes

Los proyectos de excavaciones (incluyen trincheras) varían en complejidad. Por ejemplo, una trinchera puede que tenga unos pocos pies de profundidad y puede ser cavada en menos de una hora por una persona usando una retroexcavadora. Una excavación pequeña puede ser simplemente un hueco vaciado por una explanadora de empuje. Por otra parte, la construcción de una trinchera estable, de 30 pies de profundidad requiere conocimientos de ingeniería, geología y mecánica de suelos.

Los riesgos ocupacionales mayores en la excavaciones resultan de derrumbes ocasionados por exposición a instalaciones soterradas y la caída de materiales o equipos hacia la excavación. Precauciones para proteger contra derrumbes incluyen arriostramiento, apuntalamiento, declivado escalonado, el uso de escudos o congelación. No obstante, el uso apropiado de estas técnicas requieren una comprensión adecuada de la importancia de factores como la profundidad y el ancho de la excavación, el tipo específico de suelo excavado, la presión hidráulica y otras condiciones específicas presentes en el sitio de trabajo. Además, algunas tecnologías nuevas pueden propiciar la reducción de accidentes al disminuir la cantidad de tiempo que los

trabajadores estén físicamente expuestos a los riesgos de atrincherar. Equipos como trinchadores mecánicos que cavan y colocan cables, equipo controlado por remoto que compacta el suelo en una trinchera y sistemas de "no cavado" que hacen calicatas para colocar tubería sin un corte abierto.

El atrincherado se hace, principalmente, por contratistas que construyen líneas de gas, agua, alcantarillas y otras utilidades. Muchos de estos trabajos son hechos como resultado de subastas competitivas de agencias de servicios gubernamentales estatales y locales. Las encuestas indican que el 70% de los contratistas de utilidades obtienen el 90% de sus negocios por medio de estas subastas. Por lo tanto, minimizar costos, incluyendo los relacionados con la seguridad, es de suma importancia para estos contratistas. Trabajos mayores de excavaciones se hace para muchos tipos de construcción, incluyendo edificios, puentes, torres, piscinas y facilidades portuarias.

Un gran número de características económicas y técnicas de importancia separan el atrincherado de otros trabajos en excavaciones y hacen que el trabajo en trincheras sea el más arriesgado. Por ejemplo, otras excavaciones tienden a ubicarse adyacentes a edificios que podrían colapsar de no apuntalarse la excavación. La probabilidad de demandas por daño causado a estos edificios, provee un fuerte incentivo económico para el apuntalamiento de estas excavaciones. Aún cuando no hayan otras estructuras en las inmediaciones, las excavaciones grandes, típicamente son tan profundas que el riesgo de incurrir en costosas re-excavaciones subsiguientes al colapso de una cara sin arriostrar, da el suficiente incentivo a los contratistas para el arriostramiento de las caras. En contraste, tales incentivos disminuyen enormemente para el trabajo de trincheras. Las trincheras tienen menor probabilidad de encontrarse en la

inmediaciones de otras estructuras, estructuras que si estén adyacentes tiene menor probabilidad de colapsar y los costos de tener que volver a excavar una trinchera colapsada en mucho menor que el de re-excavar los fundamentos de un edificio grande.

Industrias y Actividad Económica

Las trincheras y otras excavaciones ocurren mayormente en los 13 "Standard Industrial Calsification (SIC) de cuatro dígitos ofrecidos a continuación:

SIC 1521	"General Contractors - Single Family Houses".
SIC 1522	"General Contractors - Residential Buildings Other Than Single Family Houses".
SIC 1541	"General Contractors - Industrial Buildings and Warehouses".
SIC 1542	"General Contractor - Non Residential Buildings Other Than Industrial Buildings and Warehouses".
SIC 1611	"Highway and Street Construction Contractors".
SIC 1622	"Bridge, Tunnel, and Elevated Highway Construction".
SIC 1623	"Water, Sewer, Pipeline, Communication and Power Line Construction Contractors".
SIC 1629	"Heavy Construction Contractor, Not Elsewhere Classified (NEC)".
SIC 1711	"Plumbing, Heating (Except Electrical) and Air Conditioning".
SIC 1771	"Concrete Work".
SIC 1781	"Water Well Drilling".
SIC 1794	"Excavation and Foundation Work".
SIC 1799	"Specialty Trade Contractors, NEC".

No existen datos publicados que permitan estimar, ni el valor total de trabajos de excavaciones, ni el número de establecimientos y trabajadores involucrados y no se ha sometido a récord datos adicionales sobre este punto. Sin embargo, existen datos del "Bureau of the Census" (1), sobre la cantidad de contratos de trabajo de excavaciones "no-trincheras" por el código de cuatro dígitos SIC. Los datos demuestran que la mayoría de tales trabajos ocurren en la modalidad del SIC 1794 y que la mayoría de los trabajos por contrato en el SIC 1794 es del tipo de excavaciones "no-trincheras". Trabajo de excavaciones hecho bajo otro contrato (e.g., como parte de un condominio) podría incluirse en otra categoría. De manera que, aunque la mayoría de los trabajos de excavaciones "no-trincheras" contratado se efectúe en el SIC 1794, no se puede asumir que la mayoría de los trabajos de excavaciones "no-trincheras" ocurra en la modalidad del SIC 1794. Más aún, el "Bureau of the Census" no publica dato alguno que identifique específicamente el hacer trincheras como una categoría de negocio. Por estas razones, OSHA ha estimado el cavar trincheras y otras actividades de excavaciones de la manera siguiente.

El "Associated General Contractors of America" (AGC) (2) condujo una encuesta entre contratistas cuyo trabajo corresponde bastante al codificado SIC 1623. Los resultados de esta encuesta se usaron para estimar el porcentaje de ingresos por excavaciones en el SIC 1623. Las 96 firmas participantes indicaron que el 38 por ciento de sus ingresos provenían de cavar trincheras. Otra encuesta también efectuada por el AGC (3) acerca de las prácticas de contratistas involucrados en trabajos de excavaciones encontró que de las 22 firmas participantes, un promedio de 36.5 por ciento de sus ingresos fueron derivados de excavaciones. La mayoría de estas firmas podrían clasificarse en SIC 1623, ya que la mayor parte de los trabajos de

trincheras era para la construcción de tuberías para alcantarillados y agua. Basada sobre estas encuestas, OSHA asume que no más 45 por ciento de los ingresos en el SIC 1623, son derivados de excavaciones.

Sin embargo, es más difícil desarrollar estimados similares para otras categorías del SIC afectadas, y sus ingresos se derivan de un nivel más agregado. Por ejemplo, la mayor parte del trabajo de las actividades de excavaciones clasificado dentro SIC 15 involucra excavaciones para fundamentos de casas, oficinas y almacenes. Estos trabajos de cimentación para este tipo de estructuras oscilan entre el 2 por ciento de los costos totales para casas sencillas de familias, hasta el 12% para edificios industriales (4). Debido a que la fase de los basamentos incluye también todos los costos del hormigón no relacionados con la excavación, se asume que escasamente el 5% de la actividad en el SIC 15, sería afectada por la Subparte P. Para el SIC 16, la actividad más afectada, que no sea en el SIC 1623, sería carreteras, puentes y otras construcciones mayores. Para estimar las actividades de excavación para este código SIC, se examinaron una cantidad de subastas para estos tipos de trabajos (5). El componente de excavación de estas subastas estaba entre el 1-5% del total del costo del proyecto. Basándose sobre esta información, se ha utilizado un 5% como estimado conservador de los ingresos en el SIC 16, que están afectados por la Subparte P. En el SIC 17, las dos clasificaciones principales afectadas son el SIC 1711 (plomería, calefacción y aire acondicionado) y el SIC 1794 (trabajo de excavación y basamentos). Un mejor estimado del 1 por ciento de los ingresos se usó para el SIC 1711, basado sobre estimados promedios de plomería de un manual de estimados para la construcción (6), donde cavar trincheras y rellenar representaron 0.7% del tiempo total necesitado para completar el trabajo. Para el SIC 1794, se asumió que 45% de los ingresos

están afectados por la Subparte P. Esto estaba basado sobre la presunción que aunque el SIC 1794 representa casi exclusivamente a firmas que hacen excavaciones y trabajos de fundamentos, la actividad de excavación actualmente afectada por la Subparte P, es solamente una fase del proyecto. Una vez estén reforzadas la caras, poner los basamentos, desmoldes, etc., son los otros grandes factores del costo. En suma, este enfoque resulta en un ingreso total estimado de \$20.07 billones provenientes de trabajos de excavaciones (ver Tabla 1).

**TABLA 1. -ESTIMADOS DE INGRESOS DE EXCAVACIONES
POR INDUSTRIA, 1987**

INDUSTRIA	INGRESOS NETOS (BILLONES, DOLARES)	PROPORCION RELACIONADA SUBPARTE P	INGRESOS, TRINCHERAS Y EXCAVACIONES (BILLONES, DOLARES)
SIC 15 (Except 1531)-----	78.5	.05	3.92
SIC 16 (Except 1623)-----	71.5	.05	3.57
SIC 1623-----	17.0	.40	6.79
SIC 1711-----	46.6	.01	.47
SIC 1794-----	11.8	.45	5.31
			20.07

(Sources: U.S. Department of Labor, OSHA, Office of Regulatory Analysis).

Revisiones a la Norma

Introducción

Esta sección trata sobre las revisiones a la norma para excavaciones de OSHA existente. Las revisiones intentan, tanto clarificar como explicar los requisitos de la norma, y eliminar discrepancias entre los requisitos y las prácticas corrientes, en donde no exista evidencia de que las prácticas corrientes presenten riesgos a los trabajadores.

Los párrafos siguientes describen únicamente aquellos cambios que puedan tener un impacto económico significativo.

Cambios en Formato

La norma existente consiste de cuatro secciones principales: Requisitos de Protección General, Requisitos Específicos para Excavaciones, Requisitos Específicos para Trincheras y Definiciones. Los Requisitos de Protección General aplican a cada sección de la norma. El uso y la aplicación de estas disposiciones, sin embargo, no están claramente identificadas en la norma existente y algunos usuarios no entendieron sus intenciones (2, Apéndice D). Consecuentemente, la presentación y el formato de la norma se han revisado para aclarar el lenguaje y los requisitos de la Subparte P. La norma enmendada incluye una sección sobre Alcance, Aplicación y Definiciones, seguida por los Requisitos Generales y por los Requisitos para Sistemas Protectores. La norma existente contiene dos tablas sobre declivado y apuntalamiento, mientras que la norma revisada contiene seis apéndices no mandatorias que proveen un sistema de clasificación de suelos, describe las pruebas para determinar el tipo de suelo y provee diseños para declivado, banqueo, apuntalamiento de madera, apuntalamiento hidráulico de aluminio, una representación pictórica de métodos de apuntalamientos que no son

de madera y un diagrama de flujo sobre opciones para cumplimiento. OSHA espera que esta reorganización clarifique los requisitos y la aplicabilidad de las varias disposiciones y apéndices, y que aumente el uso de alguna forma de sistema protector.

Cambios en la Disposiciones

Numerosos cambios se han hecho a disposiciones específicas de la norma. En la explicación siguiente, se presentan los cambios agrupados ampliamente, de acuerdo a sus efectos esperados y se examinan ejemplos importantes de estas agrupaciones.

Cambios específicos. El primer grupo de cambios se llaman cambios específicos debido a que, individualmente, afectan requisitos específicos de la norma. Algunos de estos cambios específicos están diseñados para estar en consonancia con las prácticas comunes de la industria cuando tal acción no comprometa las prácticas seguras de trabajo. Algunos de estos cambios específicos se refieren a las definiciones solamente. Por ejemplo, la norma existente define "excavaciones acampanadas", y la norma revisada se refiere a "huecos acampanados para pilastras". Porque las excavaciones acampanadas se les llaman ahora huecos acampanados para pilastras, el cambio sencillamente establece consistencia entre la terminología de la norma y el uso corriente en la industria.

Sin embargo, hay cambios específicos que involucran a los requisitos actuales de la norma, y no se limitan a cambios de vocabulario nada más. Por ejemplo, un cambio altera la definición de escudo de trinchera al establecer que deben proteger a los empleados de los riesgos de los derrumbes, pero que no necesariamente tienen que proteger contra el suceso de los derrumbes. En otro caso, la definición existente especifica que los escudos deben estar

compuestos de largueros y placas de acero, mientras que la norma revisada permite que los escudos estén hechos de madera u otros materiales.

Muchos de los cambios específicos que OSHA está implantando bajarán los costos de cumplimiento sin aumentar el riesgo para el trabajador. Por ejemplo, la norma existente requiere que se detenga el trabajo en excavaciones en las que se ha acumulado agua. La revisión permitía que se continuase bajo ciertas circunstancias de acumulación de agua si se tomasen precauciones apropiadas para proteger a los empleados. Otro ejemplo de ahorros potenciales resulta de la modificación de la disposición existente para el uso de equipo de rescate durante emergencias donde existan condiciones atmosféricas adversas. La norma revisada ya no requiere que el equipo sea físicamente "atendido" por un trabajador.

Cambios Generales. Los cambios generales afectan a varias disposiciones de la norma. Posiblemente los cambios más importante de los generales sean aquellos que especifican maneras alternas aceptables de cumplir, los contratistas, con los requisitos para sistemas protectores. Aunque la mayoría de las disposiciones existentes de la norma permiten el uso de medios alternos de protección, no se apreciaba generalmente la disponibilidad de estas opciones o alternativas. Michael Plank, de la "Speed Shore Corporation" observó: "Cada día, en la actualidad, si usted lee la Tabla P-2, al leer las notas al calce, hay dos que específicamente le dan dos opciones para utilizar materiales distintos al de madera. Pero yo les prometo hoy, que si uso sistemas hidráulicos en una parte nueva del país donde no se esté usando corrientemente, tendré que pasarme semanas tratando de convencerlos de que el aluminio es un requisito aceptado como equivalente a esta madera" (8, p. 203).

En adición, hay confusión acerca de los requisitos mínimos que tienen que satisfacer los contratistas para cumplir con la norma. Las revisiones a los requisitos para sistemas protectores los clarifican. Contratistas que elijan usar un sistema protector, deberán escoger una entre cuatro opciones básicas: (1) Pueden declivar una excavación a no más de $1\frac{1}{2}$ horizontal a 1 vertical (34 grados), (2) pueden usar los Apéndices A y B para la clasificación de suelos y uso de apoyos, escudos u otros sistemas preparados en consonancia, (3) pueden utilizar datos tabulados preparados o aprobados por un ingeniero profesional registrado, o (4) pueden tener un sistema diseñado o aprobado por un ingeniero profesional registrado.

Estos requisitos representan un cambio sustancioso a la norma existente. La norma existente no especifica claramente la función de la Tabla P-1 sobre declivado y la Tabla P-2 sobre apuntalado en madera ni indica quién puede diseñar sistemas de declivado o de apoyo. Por ejemplo, la Tabla P-1 es requerida como "guía" para trincheras, lo que aparece implicar que es no mandatoria. En otro lugar, la norma afirma que bancos de trincheras tienen que "reposar en un ángulo estable", mientras que las excavaciones, por definición incluye a las trincheras, han de excavarse en un "ángulo de reposo". En adición, hay mucha ambigüedad en cuanto a lo que es el "ángulo de reposo". Estos requisitos son excesivamente vagos. La Tabla P-2 existente sobre apuntalamiento en madera se describe como que contiene "requisitos mínimos", pero no aclara si estos requisitos se deben interpretar como requisitos mínimos de desempeño o como especificaciones exactas. Similarmente, aunque la norma define a la trinchera como una forma de excavación, la sección sobre "Requisitos Específicos para Excavaciones" contiene la afirmación de que los sistemas de apoyo deben estar diseñados por una persona calificada conforme a las prácticas de ingeniería aceptadas. Sin embargo, no aclara si tales requisitos han

de interpretarse como requisitos de ejecución básicos o como permitirían a una persona calificada diseñar un sistema de apuntalamiento en madera diferente al encontrado en la Tabla P-2.

Cambios en las Tablas. Los tipos finales de enmiendas que distinguen a la norma revisada de la existente clarificará y ampliará la aplicabilidad del material contenido en las Tablas P-1 y P-2 de la norma existente. El conjunto de tablas en la norma existente no sólo son confusas (como se observó antes), sino que también llevan a la falta de flexibilidad en su aplicación. Por ejemplo, no contienen información acerca del escalonado, o el uso combinado de las prácticas de declivado y escalonado. La Tabla P-1 sobre declivado contiene la anotación "arcillas, sedimentos, fangos o suelos no homogéneos requieren apuntalamiento o arriostramiento", implicando así, aparentemente, que el declivado es inapropiado en tales situaciones. En adición, aunque la Tabla P-1 señala la importancia del tipo de suelo y las condiciones ambientales en la determinación del declivado apropiado, no contiene método alguno para la determinación ni del tipo de suelo, ni de las condiciones ambientales. Por último, la Tabla P-2 sobre apuntalamiento en madera para trincheras contiene solamente un conjunto de especificaciones para un tipo determinado de suelo y profundidad. Las especificaciones en la Tabla P-2 serían costo - efectivas sólo incidentalmente porque los precios relativos para los tipos y grados de maderas varían ampliamente por región geográfica y a través del tiempo.

Por otra parte, los apéndices nuevos están diseñados para eliminar estos problemas. Por ejemplo, el Apéndice A de la norma revisada sobre la clasificación de suelos y condiciones ambientales es aplicable al uso de campo. El Apéndice B sobre declivado claramente aplica a todas las excavaciones, incluyendo trincheras, y se permite declivado para arcillas, sedimentos y otros suelos. En la norma actual estas aplicaciones no estaban identificadas con claridad. El

escalonado y el uso combinado de declivado y escalonado también se explican en este Apéndice. El Apéndice C sobre apuntalamiento en madera es también más flexible que los requisitos mostrados en la Tabla P-2 de la norma existente. Este Apéndice contiene tanto como cuatro conjuntos de procedimientos para apuntalamiento de madera para un tipo de suelo determinado y profundidad de trinchera. Los Apéndices E y F proveen mayor clarificación por medio de diagramas de flujo y medios visuales. Finalmente, en la norma revisada, el uso de estos apéndices no es mandatorio, a menos que se estén usando como opción de cumplimiento.

En adición, aunque un apéndice no mandatorio provee instrucción acerca del montaje apropiado de apuntalamiento de madera, la norma ya no centra su lenguaje regulador, respecto a sistemas de apoyo, en el apuntalamiento de madera. Numerosos observadores observaron que el apuntalamiento hidráulico ahora se usa más frecuentemente que el apuntalamiento de madera, principalmente por que suele ser más práctico y es típicamente más seguro (7,8). Debido a ello, OSHA añadió el Apéndice D no mandatorio, que provee guía para el apuntalamiento hidráulico.

OSHA cree que, sobre todo, estos cambios reducirán significativamente la carga del cumplimiento al aumentar la flexibilidad, claridad y utilidad de la norma.

Riesgo al Trabajador

La naturaleza del trabajo de construcción, lleno de riesgos, especialmente la de trabajos con excavaciones, está bien documentada. El índice de mortandad en SIC 1623, dominado por trincheras, fue estimado por OSHA en una proporción de 50.8 muertes por 100,000 trabajadores por año para 1984-88, mientras que para trabajo en construcción, en general, se estimó en 24.8 muertes por 100,000 trabajadores por año para 1982-86 (1,9,12). Similarmente, muertes por derrumbes en trincheras fueron estimadas por NIOSH en 75 por año, y lesiones con días de

trabajo perdidos debido a derrumbes en 1,000 por año (11). La proporción de incidencia para lesiones entre trabajadores de construcción, incluyendo aquellos que hacen trabajos en excavaciones, es cerca del doble de todos los promedios industriales [i.e., 15.1 lesiones por 100 trabajadores en construcción comparado con 7.7 lesiones por 100 trabajadores en todas las industrias [(12)].

Tanto los representantes de la industria como los de los trabajadores y las compañías de seguros, están de acuerdo en que escudar, apuntalar y declivar a un ángulo suficiente elimina o disminuye sustanciosamente el riesgo de derrumbes. Sin embargo, el análisis de datos de los archivos de casos de OSHA indica que cerca del 78% de las muertes en excavaciones ocurrieron en derrumbes (10, 16,36). Una disposición central de la Subparte P es el requisito de proveer protección contra muerte o lesión resultante de derrumbes usando métodos que son de uso corriente en la industria y que fueron impulsados por las normas originales por consenso general.

Un estudio de la universidad de Johns Hopkins de 306 muertes por derrumbes de trincheras entre 1974 y 1986 determinó que el 85% de ellos ocurrió en trincheras que no tenían sus paredes apuntaladas o en las que sus paredes no estaban declivadas adecuadamente para evitar que el suelo se resbalase hacia dentro (13). En adición, el estudio de NIOSH sobre muertes ocupacionales encontró un promedio de 73 muertes por año debido a derrumbes (14). Las medidas necesarias para evitar muertes debidas a derrumbes en excavaciones se han conocido por más de 75 años, desde que el primer estudio en inglés de este problema fue comisionado por Winston Churchill en 1912 (14).

Recientemente, varios estados y localidades han hecho avances significativos en la disminución de muertes por derrumbes. California ha podido bajar a más de la mitad sus muertes debidas a derrumbes (14). Entre 1974 y julio de 1979, el área de Milwaukee tuvo 20 muertes asociadas con derrumbes de trincheras, el más alto en la región. Con la cooperación de contratistas locales, han logrado que desde el 1979 no haya ocurrido muerte alguna debida a derrumbes (15). En el área de Dallas, ha ocurrido una disminución significativa de accidentes de derrumbes desde mediados del 1985 (15). Claramente, todavía se puede progresar más en la disminución de riesgos al trabajador en proyectos de excavaciones.

El propósito principal de las revisiones es clarificar los requisitos y añadir flexibilidad para que las compañías puedan fabricar medidas protectoras a la medida de sus situaciones particulares. El "Easter Research Group" (ERG) revisó las descripciones de 163 muertes por derrumbes (16) para poder identificar aquellas que pudieron evitarse mediante el cumplimiento con la norma existente o la revisada. El análisis se basa sobre accidentes tal como fueron descritos en compendios de inspecciones de accidentes. Como una indicación preliminar de los tipos de accidentes que ocurren, el ERG resumió algunas de las características básicas de la muestra de narraciones de accidentes. Los datos indicaron que la mayoría de las muertes fueron consecuencia de derrumbes. La efectividad de las normas de la Subparte P, entonces, depende mucho de su efectividad en prevenir este tipo de accidente. Las otras categorías con más de un tipo de muerte incluyen (1) accidentes tipo "golpeado por", éstos ocurrían típicamente cuando la víctima era golpeada por tubos u otros materiales, (2) accidentes relacionados con gases (explosiones y asfixias), (3) caídas y (4) electrocuciones.

El patrón de incidencia de lesiones era bastante similar al de las que causaron muertes. Este hallazgo, sin embargo, refleja el hecho de que una gran proporción de las lesiones en esta muestra fue debida a derrumbes, debido a que OSHA principalmente investiga muertes o catástrofes e incluye sólo lesiones asociadas con su banco de datos. De manera que estos datos puede que no sean representativos de todas las lesiones relacionadas con actividades de excavación.

Muertes

Indices de Incidencia de Base. El ERG empleó dos enfoques separados para estimar el número anual de muertes en excavaciones. El primer enfoque se basó sobre datos de muertes de California (17) y Texas (32). Datos de estos dos estados reflejaron la mayor proporción de actividades de construcción en toda la nación en los últimos años. Estos estados se distinguen también por su amplitud geográfica, lo que aumenta la probabilidad de encontrar mayor variedad de suelos en sus territorios.

California y Texas informaron promedios de muertes anuales debidas a derrumbes de 5.3 y 9.3 respectivamente. Ambos estados combinados generan el 23 por ciento, o sea casi una cuarta parte, de los recibos de construcción nacional medido por el Censo de Construcción del 1982 (1).

Las muertes debidas a derrumbes en estos estados se extrapolaron a muertes totales de trabajo en excavaciones usando una muestra de muertes en excavaciones informada en los registros de muertes/catástrofes de OSHA. El ERG revisó una muestra de informes de accidentes para determinar su posible prevención bajo las normas existentes y propuesta (esta muestra se describe más ampliamente abajo). La muestra se juzgó como indicador confiable de

la porción relativa de muertes debidas a derrumbes en excavaciones y a otras causas. Usando esta muestra, se calculó que el 78 por ciento de las muertes fue debida a enterramientos. Los datos del promedio de muertes relacionadas con derrumbes para California y Texas se incrementaron entonces por un factor de 1.3 (1.0 dividido por 0.78) de manera que representasen el total de muertes atribuidas al trabajo en trincheras y excavaciones. El promedio combinado para California y Texas fue así calculado en 19.0 (5.3 más 9.3 veces 1.3). Extrapolando al nivel nacional con California y Texas representando el 23% de los recibos de construcción nacional en 1982, da un total nacional de 83 muertes.

El segundo procedimiento usado para calcular el promedio se basó sobre el número de muertes registradas en los informes de catástrofe/muerte de OSHA. Los datos usados en este estudio fueron derivados de los años 1978 al 1980 (los años completos más recientes para los que los datos del IMIS relacionados con actividad de excavación que se pudieron extraer cuando el ERG hizo su análisis). El número total de muertes para este intervalo de tiempo era 138 (39, 50 y 49). Los análisis de Johns Hopkins más recientes de los compedios del IMIS de OSHA cubriendo el período de 1984 a 1986 encontraron 52, 85 y 75 muertes anuales relacionadas con derrumbes para todos los estados exceptuando a California, Michigan y Washington (13).

Estudios recientes, sin embargo, han indicado que el informar por debajo de los números reales los accidentes ocurridos es una práctica significativa en muchas áreas (33, 34). Algunas veces, las compañías escogen no informar accidentes fatales o no están conscientes del requisito de hacerlo de manera que algunas veces el personal de OSHA se entera de dichos accidentes por medio de las noticias u otras fuentes no oficiales. No obstante, el punto hasta el cual ocurre la

práctica de no informarlos no se sabe con exactitud y no se hizo intento alguno por ajustar los datos.

Los informes de muerte/catástrofe usados por el ERG no son una muestra abarcadora de récords de accidentes para los años representados ya que los informes solamente se llenaron en los estados que tenían programas de seguridad y salud ocupacional operados federalmente. Estos estados representan cerca de la mitad de todos los estados. Asumiendo que estos informes representen a la mitad de todos los estados para los años cubiertos, el promedio numérico para 1978-1980 fue de 92 muertes cada año. El crecimiento en empleos de la construcción para ese período fue calculado en 5% (35). Aplicando un factor de crecimiento simple de 5% a los estimados de muertes produce una cantidad revisada de 97 muertes por año.

El ERG basó su mejor estimado sobre un promedio de los dos enfoques. OSHA concuerda y concluye que 90 muertes por año representa un mejor estimado del riesgo básico corriente en trabajo de excavación.

Lesiones

Casos de Lesiones por Derrumbes. Un estimado Nacional de casos de lesionados relacionados con derrumbes se derivó usando de un estudio especial de los derrumbes en California (17). Por un período de más de 22 años, los investigadores de California identificaron 2,229 lesiones con pérdidas de días de trabajo y 193 muertes debidas a derrumbes. Los datos indican un promedio de 11.5 de lesiones con pérdida de días de trabajo por cada muerte debida a derrumbe. Se asumió que este estimado era representativo de la relación existente para la nación completa. Un análisis de OSHA de 221 muertes en trincheras (10) ha indicado que el 78% fueron debidas a derrumbes de excavaciones. Por lo tanto, dada la

proyección de 90 muertes por excavaciones al año, OSHA estimó que ocurren 70 muertes al año ocasionadas por derrumbes. Al extrapolar los índices de incidencia de California, OSHA estima que hay 805 lesiones con pérdida de día de trabajo relacionados con derrumbes cada año en los E.U.A.

El alcance aproximado de este estimado fue confirmado por un estudio hecho por separado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional nacional (NIOSH) (17). Estos investigadores revisaron informes de accidentes del Sistema de Datos Suplementarios del "Bureau of Labor Statistics" de los años 1976-1981. Los investigadores de NIOSH derivaron un estimado de aproximadamente 1,000 lesiones con pérdida de días de trabajo, por año debidos a derrumbes, incluyendo 75 muertes.

Un estimado de lesiones con pérdida de días de trabajo no relacionados con derrumbes, ocurriendo en actividades de excavaciones se desarrolló usando un estudio especial de lesiones de obreros de la construcción preparado por el "Bureau of Labor Statistics" (18). En ese estudio se resumieron respuestas a una encuesta hecha a 658 obreros de la construcción que se lesionaron trabajando en ellas. Se estima que los obreros de la construcción componen una quinta parte de la fuerza laboral de la construcción.

La encuesta del BLS de trabajadores de la construcción proveyó dos indicadores principales de la porción de lesionados debido a trabajo de excavación. Específicamente, se le preguntó a los trabajadores de la construcción sobre (1) el tipo de trabajo que estaban haciendo y (2) la localización del trabajador al ocurrir el accidente. Se incluyeron numerosas preguntas en la encuesta pero ninguna facilitó una descripción exacta del trabajo de excavación. Los resultados de la encuesta indicaron que para el 6% de los trabajadores lesionados el tipo de

trabajo identificado fue "colocación de conductos de alcantarillado u otra tuberías". (Otros tipos de trabajos incluyeron la construcción de casas, edificios u otras estructuras o carreteras. Algunas de estos , sin embargo, podrían haber incluido excavaciones. Los trabajadores podrían haber escogido estas categorías aunque estuviesen en sí haciendo trabajo de excavación relacionado con ellas). Más aún, el 7% de los trabajadores informaron que se encontraban localizados "en trincheras" al ocurrir su lesión. Ninguna de las otras categorías permitía afirmar al obrero que se encontraba en una excavación.

De manera que los resultados de la encuesta sugieren que, al menos, el 7% de las lesiones ocurrieron durante trabajo en trinchera. Aunque es posible que algunas lesiones que ocurren en excavaciones se hayan informado en otras categorías que no permiten que se les identifique, OSHA confía en el 7% estimado, basado sobre la localización de los trabajadores, como la mejor indicación de la proporción de lesiones que ocurren durante trabajos en excavaciones. Coincidentalmente, el estimado del ERG del valor del trabajo de excavación como una porción del valor del trabajo de la construcción es también un 7% aproximado. Así que el 7% estimado se juzgó como un estimado razonablemente exacto de la porción de todas las lesiones en la construcción atribuibles a trabajo de excavación.

Se estimó el número de lesiones con pérdida de días de trabajo para el 1986, entre trabajadores de la construcción, en 326,800 basados sobre los índices de incidencia y datos de empleo provistos por el BLS (12). Se derivó este estimado usando un nivel de empleo para los trabajadores de la construcción en 1986 de 3,890,000 trabajadores y un índice de incidencia derivado para casos de lesiones con pérdida de días de trabajo de 8.4 por cada 100 trabajadores a tiempo completo. Aplicando el estimado de 7%, el total de lesiones con pérdida de días de

trabajo en tareas de excavaciones, fue calculado en 22,876. Ya que se habían identificado 805 lesiones ocurriendo durante derrumbes, el número restante de casos con pérdida de días de trabajo se calcula en 22,071.

Indices de Prevención. El ERG revisó una muestra de 163 muertes ocurridos desde 1979 hasta 1985 (115 muertes de los informes de inspecciones de muerte/catástrofe de OSHA del 1979-1981 y 48 muertes del resumen del IMIS de OSHA del 1983-1985) para calcular la posibilidad de prevenirlas bajo tanto la norma existente como la revisada. Tuvieron que eliminarse 15 muertes debido a que las narraciones estaban incompletas o eran insuficientes para permitir clasificación alguna. Las 148 muertes restantes se clasificaron como evitables o inevitables, asumiendo completo cumplimiento tanto con la norma existente, como con la revisada.

Estos informes y sumarios tenían ciertas limitaciones como fuente de datos debido a que la cantidad y la exactitud de la información narrada no es consistente entre informe e informe. Por ejemplo, en algunos casos, información sobre dimensiones de trincheras o excavaciones, tipo de suelo y varios factores contribuyentes (e.g., acumulación de agua, cavar en áreas rellenas, falta o posición de escalera) puede sugerir violación de reglas, pero puede no estar lo suficientemente detallada como para permitir un juicio firme o una evaluación sólida. Esto fue particularmente problemático en el análisis de derrumbes. El ERG asumió que, donde no había sistema de apoyo, el derrumbe posiblemente se debió a ello, y que cualquier sistema de apoyo que estuviese colocado al momento fue, por definición, inadecuado. En algunos de estos casos, es posible que la causa del derrumbe fuese algún otro factor (como la acumulación de agua) que no se describió adecuadamente. La presunción del ERG, por lo tanto, puede haber parcializado

su evaluación de posibilidad de prevención a favor de las secciones de la Subparte P que trata sobre sistemas de apoyo y en contra de otras secciones de la Subparte P.

Algunas de los narrativos de accidentes incluyeron un listado de citas de OSHA que fueron emitidas. En algunos casos, sin embargo, la relevancia de la cita no podría interpretarse sin ambigüedad debido a que los narrativos no correlacionaban demasiado bien con la cita anotada. Por este motivo, se consideraron las citas anotadas, pero no se confiaron totalmente en ellas, al realizar la determinación de posibilidad de prevención.

Las muertes que se juzgaron evitables por el ERG formaron el 81.1% de la muestra bajo la norma existente y 82.4% bajo la revisada (16). Le correspondió a los derrumbes el porcentaje mayor de muertes que se hubiesen podido evitar (72.3% bajo la norma existente y 73% bajo la revisada). Las disposiciones relevantes tratan con la falta de, o lo inadecuados que eran, los sistemas de apoyo (e.g., declivado, apuntalamiento, cajas de trincheras y escudos) y, a mucho menor grado, con problemas en la instalación o remoción de dichos sistemas. En estos casos, los trabajadores generalmente, o se asfixiaban, o lesionaban fatalmente al caerles suelo o rocas encima.

El balance de muertes que pudieron haberse evitado se asocian con un amplio número de factores. Por ejemplo, el 2.7% de las muertes juzgadas evitables mediante cumplimiento con la norma existente y 3.4% con la revisada, se asocian con intentos inadecuados para localizar o apoyar instalaciones soterradas, como agua, combustible y líneas eléctricas. Estas muertes ocurrieron mayormente por ahogo debido al rompimiento de una tubería de agua principal por electrocución, o de la inhalación de gases tóxicos provenientes roturas de gaseoductos principales.

Dos por ciento de las muertes evitables bajo cada una de las normas se asoció con fallo en probar (o probar inadecuadamente), o en proveer ventilación adecuada, o en eliminar fuentes de ignición donde hay condiciones gaseosas arriesgadas (deficiencia de oxígeno o presencia de gases tóxicos). En estos casos, los trabajadores se asfixiaron o se lesionaron mortalmente como resultado de explosiones.

En un 1.4% de las muertes evitables bajo cada norma, la estabilidad de estructuras (generalmente paredes de edificios) adyacentes a la trinchera o excavación no se aseguró mediante la colocación de sistemas de apoyo apropiados. En estos casos, las paredes cedieron y cayeron sobre los trabajadores.

Protección inadecuada a movimiento intencional de equipo móvil ocasionó una muerte evitable bajo ambas normas. En este caso, una pieza del equipo golpeó e hirió de muerte al trabajador. Otros riesgos variados ocasionaron el resto de las muertes evitables.

En general, el ERG encontró que tanto la norma existente como la revisada son potencialmente efectivas para la prevención de la mayoría de las muertes. El alto índice de prevención se debe principalmente a la efectividad de estos requisitos en la prevención del tipo de riesgo que más comúnmente resulta en muerte, el derrumbe. La norma revisada se encontró un poco más alta en proveer un mejor índice de prevención de accidente debido a su mayor efectividad contra muertes resultantes del fallo en localizar instalaciones soterradas y en instalar con seguridad sistemas protectores contra derrumbes.

Utilizando el estimado anterior de 90 muertes y aplicando los estimados de prevención del ERG de 81.1% para la norma existente y 82.4% para la revisada, resulta en 73 muertes

evitadas por un año bajo la norma vigente y 74 por año bajo la norma revisada. Para estimar la posible prevención de lesiones no fatales, el ERG revisó 103 casos de lesiones de los informes de inspecciones de muerte/catástrofe de OSHA del 1979-1981. Encontraron un patrón similar a los casos de muertes, con los derrumbes respondiendo por la mayoría de las lesiones bajo ambas normas. Como se señaló previamente, esta muestra de datos de lesionados incluye principalmente aquellas lesiones causadas por derrumbes. Se han incluido pocos accidentes de otros tipos.

El ERG encontró 74 lesiones debidas a derrumbes. Para cada norma, todas las lesiones, exceptuando 3, (96%) eran evitables. Para los 3 casos inevitables, ocurrió un derrumbe a pesar de que aparentemente se había declivado correctamente una trinchera según describe el informe de accidente. Para todas las demás lesiones clasificables, 23 en total, la norma existente y la revisada hubiesen evitado 6 (26%) y 11 (48%) respectivamente. Estas lesiones puede que no sean representativas de todas las lesiones no relacionadas con derrumbes ya que sólo los accidentes más serios son investigados por OSHA. Estos accidentes más serios también tienen mayor probabilidad de ser abordados por ambas normas. Por lo tanto, el ERG estimó que la norma existente reduciría todos los accidentes no relacionados con derrumbes en un 5% y que la norma revisada los reduciría por 10%.

Basándose sobre los estimados base previos de lesiones por derrumbes de 805 anuales y aplicando el 96% estimado de posible prevención, resulta en 773 lesiones con pérdida de días de trabajo evitables al año debido a derrumbes, bajo ambas normas. Para lesiones no relacionadas con derrumbes se estimó que la norma existente pudo haber evitado 1,104 ($0.05 \times 22,071$) y que la norma revisada pudo haber evitado 2,207 ($0.1 \times 22,071$) lesiones con pérdida

con días de trabajo, anualmente. El total combinado es de 1,909 lesiones evitados por año o un índice general de prevención, para la norma existente, de 8.3% (basado sobre un total de 22,876 lesiones). Bajo la norma revisada, la reducción total de lesiones con pérdida con días de trabajo es de 3,012 por año, o de 13.2 por ciento.

Estimado Cuantitativo de Beneficios para el Empleado Derivados de la Reducción de Accidentes.

Las reducciones de accidentes atribuibles a una norma tienen un valor monetario para el empleado, que de otra forma cargaría con el riesgo ocupacional. Este informe utiliza los estimados basados en el enfoque de "voluntad de pago" para representar la cantidad en dólares que los empleados estarían dispuestos a pagar para reducir su probabilidad estadística de ser víctima de una lesión con pérdida de día de trabajo. Estudios económicos que proyectan estos valores demuestran gran variabilidad , pero la mayoría de los estimados oscilan entre los \$23,000 y los \$64,000 (20). OSHA ha escogido la cifra de \$33,000 como un valor razonable para una lesión con pérdida de día de trabajo (21, p.IV-10). Basado sobre los estimados de preventabilidad anteriores, el valor de la posible prevención de estos días de trabajo perdidos sería de \$63.0 millones aproximadamente al cumplir completamente con la norma existente y \$99.4 millones con la norma revisada.

Beneficios al Patrono Debido a Ahorros en Costos por la Prevención de Accidentes.

La eliminación de una muerte o lesión genera beneficios sociales adicionales mediante el restablecimiento de toda productividad perdida asociada con un accidente. Estos beneficios están representados por los ahorros en costos que tienen las compañías que evita el accidente. El ahorro en costos (o pérdidas evitadas) incluyen al valor del tiempo perdido de producción

debido a interrupción o retraso de trabajo, costo: administrativos, de papeleo e investigativos asociados con un accidente, de volver a reclutar y re-entrenar para reemplazar al trabajador seriamente lesionado o muerto, costos médicos y costos de tener que volver a excavar (en caso de derrumbes) u otra pérdida de propiedad. Se presentan estimados de estos costos en esta sección.

Varios estudios de seguridad previos han examinado los costos de las interrupciones de trabajo y otras pérdidas directas debidas a accidentes. El ERG seleccionó uno de estos estudios que se basa sobre investigaciones de accidentes en la industria de la construcción. Los hallazgos de estas investigaciones se usaron en la estimación de beneficios acumulativos derivados de los beneficios indirectos de la reducción de accidentes. El estudio seleccionado se efectuó en el "Construction Institute, Department of Civil Engineering, Stanford University" (Levitt et al.) (31). Los autores estudiaron 49 informes de lesiones "con días de trabajo perdidos" y "sin días de trabajo perdidos". Aquí se usarán sólo los informes de la categoría "con días perdido". Se ordenaron los datos conforme a los siguientes renglones:

1. Manejo de las reclamaciones a las compañías de seguros y de las cuotas administrativas.
2. Costo de transportar al trabajador lesionado a una facilidad médica.
3. Salario pagado al trabajador durante el tiempo no trabajado.
4. Salario pagado a otros trabajadores durante el tiempo no trabajado (interrupción de trabajo).
5. Costo de programar y pagar tiempo adicional necesario por el accidente.
6. Costo de pérdida de eficiencia del equipo de trabajo.

7. Costo de adiestrar y orientar un trabajador que reemplace.
8. Costo adicional del salario por rehabilitación del trabajador reintegrándose con una capacidad reducida.
9. Costo de limpiar, reparar o reemplazar daños del accidente.
10. Costo de salario para supervisión relacionada con el accidente.
11. Costo por personal de seguridad y de oficina usado para investigar y llevar registro del accidente.

Costo por sufrimiento y dolor u otros elementos no cuantificables no fueron incluidos.

Los costos por el desbarajuste causado al trabajo y otras pérdidas se encontraron entre los \$90 y los \$24,900 por accidentes con pérdida día de trabajo. La pérdida media, para estas lesiones estudiadas (25 de la muestra de 49) fue de \$5,380. Ahorros idénticos en costos se asumió que aplicaban para muertes evitadas. (Se debe señalar que aún las lesiones sin pérdida de días de trabajo, que no se añadieron a los totales aquí mencionados, tienen notables costos por desajustes del trabajo. La media estimada de costo por desajustes en el trabajo por lesión sin pérdida de días laborables fue de \$1,450).

El ahorro en costos atribuibles a la norma existente, bajo la presunción de cumplimiento completo, fue estimado en \$5,380 mutiplicado por 1,932 (la suma de 73 muertes y 1,909 lesiones con pérdida de días de trabajo)= \$10.7 millones. El ahorro en costos para la norma revisada se calculó en \$5,380 multiplicado por 3,086 (74 muertes y 3,012 lesiones o \$16.6 millones.

Beneficios Aumentados por la Norma Enmendada.

Los beneficios generados bajo la norma existente o la revisada consisten de muertes evitadas, lesiones con días de trabajo perdidos evitados, y ahorros en costo derivados de interrupciones de trabajo, ocasionados por accidentes. El cumplimiento completo con la norma revisada evitará más muertes (estimada en una al año), evitará más lesiones con pérdida de días de trabajo (estimados en más de 1,103 al año) y generará mayores ahorros en costos debido a mayor prevención de accidentes (unos \$5.9 millones estimados por año).

Costos que Aumentarán

Estimados preliminares

Los cambios a la Subparte P existente representan numerosas aclaraciones y enmiendas que, en la mayoría de los casos, aumentarán la flexibilidad y reducirán la carga económica del cumplimiento sobre la industria privada sin disminuir la protección del trabajador. En promedio, se espera que la enmienda resulte en una reducción neta en costos. Sin embargo, algunas disposiciones particulares pueden ocasionar incremento en costos para algunas compañías.

Hay algunos datos publicados sobre los costos de seguridad relacionados con proyectos de excavación. De manera que, en su Evaluación Preliminar del Impacto de la Reglamentación (PRIA) de la norma propuesta, OSHA se apoyó básicamente sobre el juicio de las personas envueltas en el negocio de los contratistas, ya que ellos están en posición de conocer mejor los costos impuestos por una regla de OSHA. Claramente, estos individuos carecen de incentivo alguno en subestimar tales costos. Se plantearon preguntas sobre costos al AGC (Contratistas Generales Asociados), quién su vez, solicitó respuestas a una muestra de sus miembros (alrededor de dos docenas de contratistas). Ninguno pudo proveer estimados precisos sobre los costos absolutos o relativos a las disposiciones particulares de la subparte P. En forma similar,

OSHA estableció contacto directo con representantes de compañías y se les preguntó si podría estimar el porcentaje de sus costos de excavaciones que se relacionaran directamente con los requisitos de OSHA; o viceversa, como sus costos se verían afectados si esta reglamentación desapareciera mañana. Una vez más, ninguno pudo proveer estimados precisos, debido en parte, a la variedad de proyectos y circunstancias. Solo después de intentos de subsiguientes, representantes de la industria indicaron que solamente bajo las circunstancias más extremas, el cumplir con las disposiciones de la subparte P, representaría el 5 por ciento de los costos totales de la obra.

En un intento ulterior para aislar estos costos, se estableció contacto con los principales publicadores de los "índices de costos en la industria de la construcción" según aparecen en "Engineering News Record" [22], en un intento para determinar si los costos relacionados a la subpart P, o los costos relacionados a la seguridad en general, cualquiera de los dos, eran calculados en forma separada en la compilación de costos. De las 15 compañías consultadas, todas indicaron que los costos de materiales y labor eran considerados individualmente, pero que todos los costos de seguridad eran absorbidos dentro de los costos de "gastos generales" y no podían ser indentificados separadamente. Renglones tales como salarios, beneficios marginales, costos financieros, inventario, otros costos administrativos y ganancias eran incluidos como costos generales. Además, las cotizaciones sobre proyectos de construcción mayores, que habían sido publicados a través de varios años en "Engineering News Record" [5] fueron examinados para determinar si los costos relacionados a la seguridad era un renglón separado en las especificaciones. Ninguno fue encontrado. Basado sobre esta información expuesta, OSHA asumió que todos los costos relacionados a la seguridad no excedían aquella porción de los

costos representados por "gastos generales". Más aún, los costos asociados con la subparte P son solo un factor contribuyente al costo total de la seguridad para la obra de excavación.

Los estudios más recientes del Departamento del Trabajo (23) sobre la distribución de los costos de los contratistas para los distintos tipos de proyectos de construcción encontraron que, para la construcción de conductos de alcantarillados, los gastos generales y las ganancias representaban el 23.3% de los costos totales del contrato. La ganancia neta, a solas, responde por el 10% del total; todos los otros renglones de gastos generales responden por el 13.3% restante. De este remanente, se asumió que no más del 5% del costo total del proyecto puede atribuirse a todos los renglones de seguridad, y solamente una porción del mismo es resultado directo del cumplimiento con los requisitos de la Subparte P.

En 1982, hubieron aproximadamente \$12.42 billones de ingreso anual por trabajos de excavaciones. OSHA asumió que el 5% de este total representa costos impuestos por la norma existente. Así que el PRIA de OSHA estimó que el costo de la norma existente era de \$621 millones por año. Basada sobre discusiones con contratistas y sus representantes, el análisis preliminar de OSHA estimaba que las enmiendas podrían ahorrar entre el 2 y el 7 por ciento del costo corriente de la Subparte P. Por consiguiente los ahorros estimados provenientes de las enmiendas oscilaban entre los \$12.42 millones y los \$43.37 millones para la economía en total.

Estimados Finales

Bajo contrato con OSHA, el "Eastern Research Group" (ERG) [16] desarrolló estimados revisados del costo de las normas de excavación - existente y enmendada - basado sobre proyectos modelos. Examinaron el zanjeo para las instalaciones de ductos de alcantarillado, trincheras para conectar utilidades, excavaciones para los cimientos de edificios de oficinas y

edificios residenciales. Estimaron los medios probables de cumplimiento bajo ambas normas y los tipos de suelos de estos proyectos.

El ERG estimó, basado sobre datos del Departamento de Comercio, que el valor total de la construcción afectado por la norma era de \$15.8 billones, siendo la mayoría de ellos (\$9.2 billones) en trincheras de alcantarillados y carreteras. Basado sobre datos de inspección de OSHA, trincheras de alcantarillados y carreteras tenían el más alto índice de incumplimiento con la norma existente. Como demuestra la Tabla 2, estimaron una porción de 24 por ciento de incumplimiento, seguido por trincheras para conectar utilidades con un 21%. ERG estimó que el impacto mayor para las compañías en incumplimiento caería sobre excavaciones para edificios comerciales e industriales suburbanos, donde un 26.5% de incremento en costos ocurría luego de cumplir con la norma existente o con la revisada. Luego de considerar los índices de incumplimiento, los enganches de utilidades como grupo (incluyendo firmas en cumplimiento), se estimó que tenían el mayor incremento promedio en porciento de costo, justo el 3%. Costos en este sector se atribuyeron a la inhabilidad relativa de usar el declivado como un medio de cumplimiento con la norma, junto con el relativamente bajo uso de apuntalamiento hidráulico o cajas de trincheras. Dado el tamaño relativo del sector de alcantarillado y carretera, más de la mitad de los costos de cumplimiento para protección contra derrumbes (\$149 millones por año) se esperaba que cayesen en este sector (ver Tabla 3). De nuevo, se atribuyó la mayoría de estos costos al incremento en el uso de cajas de trincheras, que reducen productividad. Excavaciones para edificios comerciales e industriales, suburbanos se estimó se incurrían en \$79 millones por año y los proyectos para enganches de utilidades en \$52 millones por año, en costos

de cumplimiento para evitar derrumbes. En total, el ERG estimó que la protección contra derrumbes costaría \$332.0 millones bajo la norma existente y \$289.0 bajo la norma revisada.

TABLA 2.-INCREMENTOS PROMEDIO EN PORCIENTO DE COSTOS PARA TODOS LOS PROYECTOS DE TRINCHERAS Y EXCAVACION

	Indice de Incumplimiento estimado	Porcentaje de aumento en costo		Incremento promedio en porciento para todos los proyectos	
		Norma existente	Norma revisada	Norma existente	Norma revisada
Trincheras para alcantarillado y carretera _____	0.24	8.7	6.7	2.0	1.5
Enganches de utilidades _____	0.21	15.6	14.4	2.9	2.7
Excavaciones para edificios comerciales e industriales suburbanos y "otras" excavaciones _____	0.10	26.5	26.5	2.1	2.1
Excavaciones para edificios residenciales _____	0.05	21.3	21.3	0.9	0.9

Fuente: Estimados del ERG. Las categorías de excavaciones para edificar urbanos, trincheras para conductos de gas u otra tubería, y trincheras poco profundas para conductos de agua, se asumieron que están en cumplimiento.

**TABLA 3. - COSTOS TOTALES DE CUMPLIMIENTO PARA LOS
REQUISITOS DE PROTECCION GENERAL CONTRA DERRUMBES**

[Millones por año]

Categoría del proyecto	Valor total estimado	Costos totales de cumplimiento para protección contra derrumbes	
		Norma existente	Norma revisada
Trincheras de alcantarillado y carretera ¹ _____	9,200	¹ 188	¹ 149
Enganches de utilidades _____	1,900	56	52
Excavaciones de edificios comerciales suburbanos e industriales y "otras" excavaciones _____	3,700	79	79
Excavaciones de edificios residenciales _____	1,000	9	9
TOTAL _____	² 15,800	332	299

¹ Incluye trincheras para sistemas de agua con más de 5 pies de profundidad. Incluye también \$8 millones en costos de protección contra derrumbes incurridos por problemas de compactación del suelo.

² El valor total estimado mostrado aquí no incluye el valor de las excavaciones para proyectos de edificios urbanos, todos los cuales deben asumirse como que están en cumplimiento.

Fuente: Estimados del ERG. Las categorías de excavaciones de edificios urbanos, gas y otras trincheras para tuberías y trincheras poco profundas para conductos de aguas, se asumieron que están en cumplimiento.

El ERG también estimó costos para las otras disposiciones de la norma, incluyendo aquellos relacionados con inspecciones, atmósferas riesgosas, sistemas de advertencia para equipo móvil, chalecos de tráfico y medios de acceso y egreso de las trincheras. Estimaron que costaría \$12 millones cumplir con la norma existente y \$17 millones para la revisada. Así que, como se muestra en la Tabla 4, el ERG estimó que el costo anual total, figurando en incumplimiento al corriente, sería de \$344.0 millones para la norma existente y \$306.0 millones para la norma revisada. El ERG, por lo tanto, estimó que la norma revisada economizaría \$38.0 millones.

**TABLA 4. - RESUMEN DE COSTOS DE CUMPLIMIENTO BAJO
CUMPLIMIENTO COMPLETO CON LA NORMA EXISTENTE Y PROPUESTA**

[\$ millones por año]

Tópico	Párrafo (s) de la norma existente de la parte 1926	Costo anual ¹	Párrafo (s) de la norma propuesta de la parte 1926	Costo Anual ¹
Protección contra derrumbes ² _____	Various _____	332.0	Various _____	289.0
Acceso y egreso; medios de egreso de trincheras _____	652(u) _____	0.4	651(c)(2) _____	Neg
Chalecos de tráfico _____	650(f) _____	0.1	651(d) _____	0.1
Exposición a cargas suspendidas _____	650(u) _____	Neg	651(e) _____	Neg
Sistema de advertencia para equipo móvil _____	651(s) _____	1.1	651(f) _____	Neg
Atmósferas riesgosas _____	650(g), 651(v) _____	4.1	651(g)(1) _____	4.1
Materiales excavados almacenados a 2 pies del borde _____	651(i) _____	Neg	651(j)(3) _____	Neg
Inspecciones _____	650(i), 650(d) _____	6.3	651(a) _____	6.3
Papeleo _____	NA _____	0.0	Various _____	6.5
TOTAL _____	_____	344.0	_____	306.0

¹ Incluye algunos costos anuales de equipos como se deriva del párrafo de requisitos generales.

² Incluye costos en incremento de compactación del suelo.

Neg. = insignificante

Fuente: estimados del ERG

En breve, usando un modelo o "micro-enfoque" de estimar costos de cumplimiento bajo las normas, tanto la existente como la propuesta, el ERG proyectó ahorros en costos de las enmiendas a la Subparte P de aproximadamente la misma magnitud que el estimado "alto" preliminar que OSHA produjo usando un enfoque agregado.

Sin embargo, se debe observar que el análisis del ERG examinó solamente el impacto que sobre las empresas que están en incumplimiento con las normas corriente y revisada podría tener. No examinó el potencial de ahorros en costos bajo la norma revisada en empresas encontradas en cumplimiento con la norma corriente. Por lo tanto, es posible que la norma revisada pueda economizar más \$38.0 millones.

En adición a estas disposiciones, se expresó alguna preocupación en cuanto a la necesidad de contratar un ingeniero certificado (24, 25, 26, 27). La norma final, sin embargo, no requiere el uso de un ingeniero, simplemente permite su participación como alternativa al uso de las tablas provistas en la norma. Por lo que la norma no impondrá costos adicionales y, de hecho, generará ahorros en en las empresas costos que ahora usan ingenieros.

Eficacia de Costo

Basado sobre los estimados de costo desarrollados por el ERG, los ahorros monetarios de la norma revisada a patronos debidos a menos interrupciones de labores se estiman en \$16.6 millones, y los beneficios monetarios a empleados por la disminución de accidentes no fatales se estiman en \$99.4 millones. Para derivar una proporción para la eficacia de costo, estos beneficios monetarios se restaron del costo total anual de \$306.0 millones y este total se dividió por el número de vidas que se espera sean salvadas por la norma. Ya que el cumplimiento completo con la norma revisada se espera que salve 74 vidas cada año, OSHA estima que el costo neto por vida salvada es de \$2.6 millones.

Viabilidad

El análisis anterior indica que el cumplimiento con la norma revisada es más fácil y

menos caro que el cumplimiento con la norma existente. Ya que el análisis también indica que la mayoría de las empresas están en cumplimiento actualmente con la norma existente, OSHA concluye que es viable, tanto económica como tecnológicamente, el cumplimiento con la norma revisada para estas empresas.

OSHA indica que contratistas adicionales cumplirán con la norma revisada para trabajos de excavaciones debido a la mayor claridad y flexibilidad si se compara con la norma existente. Basada sobre el análisis siguiente, OSHA también concluye que los impactos económicos agregados de lograr cumplimiento completo, comenzando por las prácticas industriales corrientes, son pequeños, como lo son los impactos a las empresas de excavaciones representativas y a los impactos diferenciales sobre empresas pequeñas.

Impactos Económicos Agregados

Los impactos económicos agregados de hacer cumplir completamente con los requisitos de la Subparte P dependerá del punto hasta el cual excursionen los precios debido a incrementos en los costos de cumplimiento puedan causar una disminución en la demanda de los servicios de excavación. Debido a que la excavación es un ingreso en la producción de actividades de construcción, la demanda de servicios de excavación depende de la demanda de la construcción en sí. De manera que, a menos que aumentos de costos resulten en la reducción de demanda, no se sentirán impactos económicos significativos en la industria afectada.

Metodología

Aumentar el precio de las excavaciones tiene dos efectos potenciales sobre la demanda de tales servicios. Primero, el aumentar el precio de la excavación en relación al costo

de otros ingresos puede resultar en un factor de sustitución fuera de la excavación. La extensión en que esto podría ocurrir depende de la extensión de la capacidad de sustitución existente entre la excavación y otros factores de ingreso usados en el proceso de construcción. Segundo, un aumento a los precios de las excavaciones podría resultar en un aumento en los costos marginales de rendimiento de la construcción y, por lo tanto, un cambio ascendente en la curva de oferta de la construcción. Esto, a su vez, resultaría en un precio de mercado más alto y, en general, una reducción en el nivel de equilibrio en el mercado de la producción. Tal reducción en el rendimiento de la construcción no provocaría una disminución en la demanda de servicios de excavaciones.

En general, se puede demostrar que la elasticidad del precio de la demanda de servicios de excavaciones depende directamente de: (1) la elasticidad del precio de la demanda por producción en la construcción y (2) la porción del valor de la producción de la construcción debido a excavaciones; y varía inversamente con la elasticidad de la sustitución entre excavación y otros factores de producción.

El grado de capacidad de sustitución entre los ingresos depende de la naturaleza de la función de producción. En la construcción, la capacidad de sustitución entre la excavación y otros factores es bastante baja y, por tanto, su impacto sobre la elasticidad de la demanda de excavación es de menor magnitud. Si la elasticidad de la sustitución se asume como nula, la elasticidad del precio de la demanda de excavaciones es igual a la elasticidad del precio de la demanda de construcción multiplicada por la porción del rendimiento de la construcción debida a actividades de excavaciones.

Esta relación de demanda derivada se usa para evaluar el impacto económico de los incrementos estimados de costos de cumplimiento. Si fuese nula la elasticidad de la demanda, no habría efecto alguno sobre el rendimiento y los ingresos de la industria aumentarían en cantidad equivalente al aumento en costo proyectado en la sección 3. Si la elasticidad de la demanda fuese mayor a cero (en valor absoluto), el rendimiento disminuiría y los ingresos aumentarían por una cantidad menor a los aumentos de costos proyectados. La diferencia entre esos dos niveles representa al impacto económico agregado del cumplimiento completo. Representa la pérdida en ingresos derivada de lo que sería necesario para mantener al trabajo de excavaciones en cumplimiento completo al nivel de actividad existente.

Demanda de construcción. El ERG (16) juzgó que varias categorías de proyectos de excavaciones serían impactadas por las reglamentaciones de la Subparte P. Ello incluiría trabajos relacionados con alcantarillados, carreteras y sistemas de acueductos, con la construcción de edificios no residenciales, con la de edificios residenciales y con otras construcciones no relacionadas con edificios. Las características de demanda de cada una de las categorías se considerarán abajo.

Construcción de carreteras, alcantarillados y acueductos. Los gastos de los tipos de proyectos de construcción en esta categoría son, por lo regular, financiados públicamente. Por dicha razón, las decisiones que se refieren al nivel apropiado de tales inversiones no se toman en el mercado privado. Cualquier relación entre el costo de dichas inversiones y el nivel de demanda depende, entonces, más de consideraciones políticas que de los factores que determinan la demanda de productos y servicios privados.

En el caso de las carreteras, no existe precio de rendimiento. Así, no se puede especificar una relación siempre entre el nivel de gastos de construcción y el precio de tales inversiones. El costo de sistemas de acueductos y alcantarillados casi siempre está incluido en un cargo por alcantarillado o agua, que, en efecto, es un "precio". En la ausencia de un sistema político perfecto, las decisiones en cuanto al nivel de inversión de acueducto y alcantarillado no reflejará una influencia de precio conforme al marco de la teoría de demanda y oferta.

Estas consideraciones implican que el efecto de cambios pequeños en costos sobre el nivel de las inversiones de la construcción en esta categoría no sería significativa, una conclusión reforzada por el análisis econométrico de costos para estos tipos de construcción. Por ejemplo, el Modelo Econométrico de Brookings de los E.U.A. no incluye variable de precio alguna en sus ecuaciones prediciendo gastos públicos para carreteras o sistemas de acueducto y alcantarillado. Para fines de su estudio sobre excavaciones, el ERG entonces concluyó que la elasticidad del precio de la demanda para estas categorías de la construcción no es significativamente diferente a cero.

Construcción de Edificios no-Residenciales y Otras Construcciones Distintas a Edificios. En esta categoría se incluyen la construcción de edificios comerciales e industriales y "otras" construcciones distintas a edificios (carreteras, sistemas de alcantarillados, facilidades de acueductos, tuberías para gas y otros). En este caso, la producción de la actividad de construcción (e.q., edificios comerciales) son, ellos mismos, ingresos hacia la producción de otros servicios (e.q., servicios que requieren espacio de edificio comercial). De manera que la elasticidad de la demanda por el producto de la construcción se relaciona con la (1) la elasticidad del precio de la demanda para el servicio final y (2) la importancia de los costos de edificios u

otra construcción en los costos totales del servicio final. Ya que el costo del edificio probablemente es un pequeño factor en el efecto de la demanda del servicios, la elasticidad del precio de la demanda por estos tipos de construcción tiende a ser pequeña. Por razones similares, la demanda derivada para actividades de excavaciones será de magnitud menor. De manera que el ERG concluyó que cambios en los cotos de actividades de las excavaciones dentro del alcance proyectado en el análisis de costos no tendrá impacto significativo sobre los gastos en proyectos de construcción dentro esta categoría.

Construcción Residencial. Gastos para esta categoría de actividades de la construcción representan inversiones en el capital de acciones de acciones de viviendas uni y multifamiliares. Algunos estudios han examinado la sensibilidad del precio de la demanda de servicios de vivienda. Dependiendo de la fuente de datos y la metodología de estimación, estos estudios han estimado la elasticidad del precio de la demanda para servicios de vivienda por valores que oscilan entre -0.4 hasta -1.0(28).

A lo larga, es razonable esperar que la demanda por el capital de acciones para vivienda refleje niveles similares de sensibilidad de precios. Dependiendo del ritmo de ajuste del mercado, la sensibilidad del precio a corto plazo debe ser menor. Es importante también considerar que las inversiones en viviendas incluyen modificaciones, renovación y depreciación (inversión negativa) al capital de acciones existente tanto como a la construcción de viviendas nuevas. Por este motivo, la elasticidad de la demanda de construcciones residenciales nuevas es probable que sea menor que la construcción residencial en total. De manera que, para fines del análisis de impacto económico, el ERG asumió una elasticidad de precio -0.5, que se encuentra en el extremo inferior del espectro de elasticidad de precio estimados.

Impactos Económicos Agregados. Basado sobre la magnitud de la elasticidad desarrollada antes y sobre la pequeña porción de cada actividad de construcción formada por trabajo de excavación, el ERG concluyó que no se deben esperar impactos significativos en el aumento en costos relacionados con el cumplimiento de los requisitos para trincheras de acueductos y alcantarillados, carreteras y con el cumplimiento de los requisitos para excavaciones de edificios comerciales e industriales y otras excavaciones no relacionadas a edificios.

Sólo en el caso de construcción de casas existe la posibilidad de impacto significativo sobre el trabajo de excavación de sótanos y cimientos y trabajo de trincheras para la conexión de la utilidades residenciales. Se estima que las excavaciones representan el 0.5% de los trabajos de construcción residencial y las conexiones a las utilidades se estiman que representan el 1.0 por ciento de las construcciones residenciales. Combinar estas porciones con la elasticidad del precio estimado de la construcción del -0.5 sugiere una elasticidad de la demanda con respecto al precio de -.003 para excavaciones de construcción de residencias y -.005 para trincheras para utilidades.

Ocurrirán impactos económicos sobre los contratistas de excavaciones conforme los aumentos de costos excedan a los aumentos en ingresos. Los cambios estimados en promedio de costos de proyectos debido al cumplimiento son 0.9% para excavaciones de cimientos de residencias y 2.9% para conexiones de utilidades bajo la norma existente, que es más costosa que la revisada. Los ingresos provenientes de excavaciones de cimientos residenciales y trincheras de conexiones de utilidades son de \$1 billón y \$1.35 billones, respectivamente. El

incrementos del costo de proyectos (al nivel actual de actividad) generará aumentos de costos agregados de \$9.0 millones y \$39.2 millones en estos dos sectores.

Los incrementos en ingresos se derivan aplicando la elasticidad del ingreso (que es igual a uno más la elasticidad del precio) al incremento del costo. Este cálculo indica que el incremento del ingreso queda por debajo de los aumentos del costo aproximadamente por \$27,000 en excavaciones residenciales y \$196,000 en trincheras de conexiones de utilidades.

Tomando en consideración la magnitud de estos estimados y comparándolos con los ingresos totales de la industria, OSHA cree que no ocasionaría un impacto significativo el cumplimiento completo con los requisitos establecidos en la Subparte P de la norma, en cualquiera de sus dos versiones, sobre la industria de la construcción. Sólo en construcción residencial existe la posibilidad de impactos cuantificables. Aún en este caso, sin embargo, el impacto agregado estimado es menor al valor del trabajo de construcción efectuado por un contratista de excavación típico. Como resultado, OSHA concluye que el cumplimiento completo con la norma revisada es económicamente factible.

Certificación de Flexibilidad de la Reglamentación

De acuerdo con la Ley de Flexibilidad de la Reglamentación del 1980 [Publ. 95-353, Stat. 1164 (5 V.S.C. 60 st seq.)], OSHA ha evaluado el impacto de las revisiones y concluye que no afectarían adversamente a un número significativo de pequeñas empresas.

Es del dominio público que la carga que conlleva una reglamentación, especialmente la legal y la del papeleo envuelto, puede recaer desproporcionalmente sobre la pequeña empresa. Esto ocurre principalmente por que las grandes empresas suelen tener personal legal y de oficina suficiente para manejar la carga impuesta por la regulación gubernamental. El ERG concluyó

que el sector con mayor probabilidad de incurrir en alguna pérdida de ingreso es el de la construcción residencial. Las empresas que proveen servicios de excavación para este sector son de las más pequeñas en la industria de la construcción. Sin embargo, el ERG concluyó de estas pérdidas serán menores.

En general, la norma enmendada no generará impactos diferenciales sobre las pequeñas empresas, pero habrá ocasiones en las que el cumplimiento completo será mucho más difícil para empresas más pequeñas. El cumplimiento completo con la Subparte P requerirá algunas veces que los contratistas utilicen cajas de trincheras o medios más caros de protección contra derrumbes. Esto ocurre cuando no hay espacio suficiente para declivar los lados de la trinchera o cuando lados desiguales de trincheras puede que hagan inmanejables al apuntalamiento hidráulico. Para contratistas menores, el cumplimiento a través de estos métodos puede ser difícil debido a que carecen de capacidad de equipo adecuado, tal como un retroexcavador del tamaño capaz de halar una caja de trinchera. Estas inequidades entre las empresas se alivian hasta el punto en que las empresas puedan alquilar el equipo necesario. Hay innovaciones tecnológicas que también ayudan (e.g., cajas de trincheras livianas). Costos de alquiler pueden redundar en recortes a ganancias y, como resultado, las pequeñas empresas pueden preferir no participar en algunos trabajos de excavación. En total, OSHA cree que estas desventajas son menores y serán menos evidentes bajo cumplimiento completo con la norma revisada que con la existente por la flexibilidad permitida con la revisada.

El punto principal de interés registrado por contratistas menores trataba con la posibilidad de tener que contar con un ingeniero calificado para el diseño de sistemas de protección contra derrumbes. El aviso de OSHA en el "Federal Register" del 16 de junio de 1977 preguntó

"¿Debe OSHA limitar toda responsabilidad de diseño a un ingeniero calificado?". Como respuesta, varios comentaristas sugirieron que ello impondría una limitación desproporcionada a los pequeños contratistas. La "Underground Contractors Association of Northern California" dijo que:

"Creemos que el impacto más severo de este requisito sería sobre los negocios pequeños, de minorías y en desventaja. Desde un punto de vista competitivo, las empresas más grandes emplearían a alguien e integrarían el costo a su presupuesto más eficientemente que el pequeño negocio tendría que contratar un consultor con una tarifa altamente costosa por cada hora de servicio [29, p.3]".

Como se afirmó antes, sin embargo, los patronos tienen varias opciones de elección para proveer protección contra posibles derrumbes. La "Washington Metropolitan Area Construction Safety Association" correctamente afirmó, "Con todas las opciones provistas, el uso de un ingeniero (profesional registrado) en rara ocasión, si alguna vez, será requerido" (30).

Otros impactos de la norma revisada no crearán problemas inusitados de cumplimiento a las pequeñas empresas. La norma revisada no requiere, explícita o implícitamente, que las pequeñas empresas tengan una infraestructura organizacional sustanciosa para proveer adiestramientos u otros controles administrativos orientados en la seguridad. Casi todo el cumplimiento se puede lograr sin hacer cambios en los procedimientos de operación normales. La cuestión del cumplimiento principal, protección contra derrumbes, puede ser claramente provisto por pequeñas empresas bajo circunstancias normales de operación.

Similarmente, puede que sea cierto que las empresas más grandes estén menos afectadas por los requisitos que sus rivales más pequeñas, debido a que el tamaño mismo de las empresas

puede haber aprestado la adopción de prácticas corporativas de construcción que llenan o exceden los requisitos mínimos. Por tanto, es probable que las enmiendas, que sirven principalmente para reducir el costo del cumplimiento al aumentar la flexibilidad de las regulaciones y clarificar su intención, también benefician a empresas más pequeñas. De manera que, clarificar la norma y afirmar explícitamente la flexibilidad y las alternativas disponibles reducirá costos de cumplimiento, tanto para las empresas grandes como para las más pequeñas.

Algunos de estos ahorros llegarán hasta los consumidores o a los gobiernos locales y estatales que con frecuencia son los clientes de los proyectos de excavación. En suma, ahorros a lo largo de la economía derivados de la revisión, se estiman en \$38.0 millones. Así, el efecto global sobre precios, ganancias y empleos sobre la economía los E.U.A. será pequeño, pero favorable. Por estos motivos, OSHA concluye que la norma revisada tiene poca probabilidad de ejercer impacto adverso sobre un número significativo de pequeñas empresas dedicadas a proyectos de excavaciones.

Medidas Adicionales del Impacto

Impacto sobre el Gobierno Estatal y Local.

El valor total de nuevas construcciones financiadas por gobiernos estatales y locales fue de \$55 billones aproximadamente en 1985 (27, Tabla S-7). El ERG estimó el incremento en costos de cumplimiento para proyectos de alcantarillado y carreteras en \$188.0 millones bajo la norma existente. Será ligeramente menor con la norma revisada. Esto iguala al 0.34% de la inversión en construcción estatal y local.

Empleo. El impacto sobre el empleo por lograr cumplimiento con la norma existente o la revisada depende del impacto que sobre la economía en general pueda ejercer, como se explicó

con anterioridad. OSHA no espera que ocurran impactos significativos para tales empresas y cree que los impactos sobre el empleo serán insignificativos.

Comercio Exterior. Cambios a la norma de excavaciones o la imposición del cumplimiento completo de la norma no impactará al comercio exterior de los E.U.A. La norma de OSHA es aplicable al trabajo de excavación que se hace en los E.U.A. y no existe posibilidad de sustitución por servicios de excavación extranjeros para reducir costos.

Impactos Ambientales.

Las revisiones a la Subparte P han sido revisadas en consonancia con los requisitos de la "National Environmental Policy Act (NEPA)" del 1969 (42 U.S.C. 4231 et seq.), las "Regulations of the Council on Environmental Quality (CEQ) (40 CFR part 1500), y los "Dol NEPA Procedures" de OSHA (29 CFR part 11). Como resultado de esta revisión, el Secretario Auxiliar de OSHA ha determinado que la norma enmendada no tendría impacto ambiental significativo.

Aunque las normas de seguridad raramente influyen la calidad del aire, agua o suelo, la vida vegetal o animal, o el uso de la tierra u otro aspecto del ambiente, es apropiado examinar si las enmiendas a la norma de OSHA acerca de excavaciones (29 CFR part 1926, subpart P) alterarán el ambiente externo al lugar de trabajo. La excavación puede tener efectos significativos sobre ambientes locales. Por ejemplo, erosión, escurrimiento y acciones similares que pueden resultar en degradación ambiental. Estos impactos potenciales tendrán un grado de severidad que dependerá del cómo y el dónde se haga la excavación, cuánto tiempo permanece abierta, la disposición del suelo que se remueve, etc. No obstante, OSHA ha determinado que

las revisiones hechas a la Subparte P consisten principalmente de clarificaciones en prácticas de trabajo y procedimientos que probablemente no tendrán impacto significativo sobre cualesquiera de estas actividades; por lo tanto, estas revisiones no tendrán efectos ambientales significativos.

Referencias

1. "U.S. Department of Commerce. Bureau of the Census. "1982 Census of Construction Industries, U.S. Summary". Washington, DC: Government Printing Office, December 1984".
2. "Hinze, Jimmie and Carino, Nicholas. "A Study of Work Practices Employed to Protect Workers in Trenches". Publication No. NBSIR 80-1988, National Bureau of Standards. Washington DC: U.S. Department of Commerce, March 1980".
3. "Salomone, Lawrence, and Yokel, Felix. "An Analysis of the Responses from an Associated General Contractors of America (AGC) Survey of Trenching and Shoring Practices". Publication No. NBSIR 79-1936. Washington DC: U.S. Department of Commerce, July 1979".
4. "Cassimatis, P.J. "Economics of the Construction Industry". New York: National Industrial Conference Board, Inc. 1969".
5. ("Eng New Records": 40 March 8, 1984; 35, May 3, 1984; 40, August 16, 1984; 40, September 6, 1984; 55, November 8, 1984; 39, January 3, 1985; 14, January 10, 1985; 111, January 24, 1985; 40, January 31, 1985; 50, March 7, 1985; 51 March 14, 1985; 44, March 28, 1985; 45, April 4, 1985; 47, April 25, 1985; 39, May 2, 1985; 37, May 9, 1985; 87, May 31, 1985; 57, June 27, 1985; 73-74, July 4, 1985").

6. "Pulver, Harvey E. "Construction Estimates and Cost". 4th ed. New York, 1969".
7. "Rubert Dumbar. "Informal Public Hearing In the Matter of Proposed Safety Standards for Excavations In the Construction Industry". April 19, 1988, Washington, DC Docket No. S-204".
8. "Michael Plank. "Informal Public Hearing In the Matter of Proposed Safety Standards for Excavations In the Construction Industry". April 19, 1988. Washington DC, Docket No. S-204".
9. "U.S. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Office of Management Data Systems. Management Information Systems Data for OSHA fatality reports and associated inspections for 1984-1988".
10. "Abramo, Vicent J. "Cases Studies Excavating Trenching and Shoring". Performed for U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, under Contract No. 41USC252C3. Washington, DC, August 9, 1983 (Unpublished)".
11. "U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control. National Institute for Occupational Safety and Health. "Request for Assistance in Preventing Deaths and Injuries from Excavation Cave-ins". Cincinnati, Ohio: NIOSH, July 1985".
12. "U.S. Department of Labor. Bureau of Labor Statistics. "Occupational Injuries and Illnesses in the United States by Industry, 1982-6". Washington, DC: Government Printing Office, 1984-8".

13. "Anthony Suruda, MD. Johns Hopkins University, School of Hygiene and Public Health, Baltimore, MD. "Epidemiologic Data on Trench and Excavation Fatalities". Comments received in response to Federal Register notice of Wednesday, April 15, 1987. Exhibit 4-11, Docket No. S-204".
14. "Suruda, et al. "Deaths from Trench Cave-in in the Construction Industry". "Journal of Occupational Medicine". Vol. 30, No. 7. July 1988".
15. "U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. "A Retrospective Look at OSHA's Special Emphasis Program on Trenching and Excavation". Docket No. S-204".
16. "Eastern Research Group. "Economic Impact Analysis of the Proposed Revision to OSHA Subpart P (Section 1926.650-652) Governing Trenching and Excavation Work", (Final Report). May 19, 1987. Arlington, MA. Docket No. S-204".
17. "California Department of Industrial Relations. 1982. Division of Labor Statistics and Research. Ditch, Trench, or Excavation Cave-ins". In "Work Injuries and Illnesses in California-Quarterly". IAQ-57. December 1982, pp. 3-4. California Division of Labor Statistics and Research: San Francisco, CA".
18. "Department of Health and Human Services. National Institute of Occupational Safety and Health, 1985. "NIOSH ALERT", July 1985. DHHS publication No. 85-110. NIOSH: Cincinnati, OH".
19. "U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, "Injuries to Construction Laborers". Bulletin 2252. March 1986".

20. "Viscusi, W. Kip. Alternative approaches to valuing the health impacts of accidents: Liability law and prospective evaluations. "Law and Contemp Probs" 46(4);49-56, Autumn 1983".
21. "U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Office of Regulatory Analysis. "Preliminary Regulatory Impact and Regulatory Flexibility Assesment of Subpart L-Scaffolds (29 CFR 1926.450 and 1926.460)". Washington, DC, August 30, 1986".
22. "Building costs remain moderate. "Eng New Record" 214(12);92-95, March 21, 1985; and Cost indexes point to rising materials. "Eng News Record" 202(12);86-87, March 22, 1979".
23. "U.S. Department of Labor. Labor-Management Services Administration. Office of Construction Industry Services". "Annual Construction Industry Report". Washington, DC; Government Printing Office, April 1980. P. 106".
24. "Breslin, Mark, Comments in response to April 15, 1987 Federal Register notice. Exhibit 4-115, Docket No. S-204".
25. "Summers, Bruce, G., Comments in response to April 15, 1987 Federal Register notice. Exhibit 4-106, Docket No. S-204".
26. "Berty, Melvin, Comments in response to April 15, 1987 Federal Register notice. Exhibit 4-109, Docket No. S-204".
27. "Frohmuth, L. Brian, Comments in response to April 15, 1987, Federal Register notice. Exhibit 4-102. Docket No. S-204".

28. "Mayo, Stephen K. "Theory and Estimation in the Economics of Housing Demand", "Journal of Urban Economics", 1981, 10, pp. 95-116".
29. "Underground Contractors Association of Northern California. Comments in response to Federal Register notice of April 15, 1987, October 14, 1987. Exhibit No. 4-115. Docket No. S-204".
30. "Washington Metropolitan Safety Construction Association. Comments in response to Federal Register notice of April 15, 1987, October 12, 1987. Exhibit No. 4-101. Docket No. S-204".
31. "Levitt, Raymond et al. "Improving Construction Safety Performance: The User's Role". Stanford University. Department of Civil Engineering. Technical Report No. 260. August 1981".
32. "Suarez, L. et. al. 1986. "Excavation Cave-in Fatalities-Texas, 1976-1985". "Morbidity and Mortality Weekly Report". 35:19. May 16, 1986. Centers for Disease Control. Pp. 313-314. U.S. Government Printing Office. Washington, DC".
33. "Butterfield, Bruce. 1986, "U.S. Efforts to Compile Data on Job Safety Seen Falling Short" "Boston Globe" November 10, 1986".
34. "Burrough, Bryan, and Lubov, Seth H. "Credibility Gap-Some Concerns Fudge Their Safety Records to Cut Insurance Costs" "Wall Street Journal", December 2, 1986".
35. "Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, 1987. Information provided in response to telephone contracts from ERG".

36. "U.S. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Selected Occupational Fatalities Related to Trenching and Excavation as Found in Reports of OSHA Fatality/Catastrophe Investigations. Washington, DC, July 1985".

V. Aprobación del OMB bajo la Ley de Reducción de Papeleo

Esta subparte contiene una colección de información del §1926.652(b)(3) y (4), y (c)(2), (3) y (4). Estas disposiciones requieren del patrono que conserve una copia de diseños de sistemas protectores, incluyendo datos tabulados y datos del fabricante en el lugar de trabajo y tener estos diseños o datos disponibles para el Secretario. El OMB ha revisado esta colección y las ha aprobado hasta el 30 de septiembre de 1992. El número de aprobación es 1218-0137.

La carga de información pública de esta colección de información se estima que promedia 0.5 por respuesta, incluyendo el tiempo para revisar instrucciones, búsqueda de fuentes de datos existentes, recopilar y mantener los datos necesarios, y el completar y el revisar la colección de información. Envíe comentarios en cuanto al estimado de la carga o cualquier otro aspecto de esta colección de información, incluyendo sugerencias para reducir esta carga, a "Office of Information Management, Department of Labor, Room N-1301, 200 Constitution Avenue, N.W., Washington, DC 20210"; y a "Office of Management and Budget Paperwork Reduction Project (1218-0317), Washington, DC 20503".

VI. Normas para Planes Estatales

Los 25 estados que tienen sus propios planes de seguridad y salud ocupacional aprobados por OSHA deberán adoptar una norma comparable dentro de los seis meses subsiguientes a la fecha de publicación de la norma o demostrarle a OSHA por que no necesita tomar acción

alguna, e.g. debido a que una norma existente ya está cubriendo este área "con, por lo menos, la misma eficacia" que la norma federal revisada. Estos estados son: Alaska, Arizona, California, Connecticut (para empleados del gobierno estatal y local solamente), Hawaii, Indiana, Iowa, Kentucky, Maryland, Michigan, Minnesota, Nevada, New Mexico, New York (para empleados del gobierno estatal y local solamente), North Carolina, Oregon, Tennessee, Utah, Puerto Rico, South Carolina, Vermont, Virginia, Virgin Islands, Washington and Wyoming.

VII. Federalismo

La Regla Final se ha revisado conforme con la Orden Ejecutiva 12612 (52 FR 41685; 30 de octubre de 1987) respecto al Federalismo. Esta Orden estipula que las agencias, hasta donde sea posible, se abstengan de limitar las opciones de política estatal, consulten con los estados previo a tomar acción alguna que pudiera limitar las opciones de política estatal, y tome acciones de esta naturaleza a sólo cuando haya una clara autoridad constitucional y exista un problema de alcance nacional. La Orden provee preeminencia sobre la ley estatal sólo si existe la clara intención del Congreso de que la agencia haga esto. Cualesquiera de tales preeminencias ha de limitarse al mínimo posible.

La Sección 18 de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (OSH ACT) expresa la clara intención del Congreso de tener el derecho de prioridad sobre las leyes estatales que se relacionen con cuestiones con respecto a las que OSHA Federal haya promulgado normas de seguridad y salud ocupacional. Bajo las "OSH ACT", un estado puede evitar la preeminencia sólo si somete, y obtiene aprobación Federal de un plan para el desarrollo y constreñimiento de tales normas. Las normas de seguridad y salud ocupacionales desarrolladas por tales Planes

Estatales tienen que, entre otras cosas, ser al menos tan eficaces al proveer empleos y lugares de empleo tan seguros y salubres como lo hacen la normas Federales. Cuando tales normas sean aplicables a productos distribuidos o usados en el comercio interestatal, no deberán sobrecargar indebidamente al comercio y deberán estar justificadas por las condiciones locales, ver sección 18(c)(2).

La norma Federal sobre excavaciones aborda riesgos que no son únicos de un estado o región del país. No obstante, los estados que tengan planes de seguridad y salud ocupacionales aprobados bajo la sección 8 del "OSH ACT" podrán desarrollar sus propias normas estatales para manejar cualquier problema especial que pueda encontrarse en un estado en particular. Más aún, debido a que se redacta en términos generales, orientados hacia la ejecución, hay flexibilidad considerable para que los planes estatales requieran, y para que los patronos afectados usen, métodos de cumplimiento que sean apropiados a las condiciones de trabajo cubiertas por la norma.

Abreviando, esta Regla Final aborda un claro problema nacional relacionado con la seguridad y la salud ocupacional en la industria de la construcción. Aquellos estados que han elegido participar bajo la sección 18 del "OSH ACT" no tiene preeminencia sobre esta norma, y podrán abordar cualquier condición especial dentro del marco de la Ley Federal mientras que aseguren que las normas estatales sean al menos tan eficaces como esa norma.

VIII. Autoridad

Este documento se preparó bajo la dirección de Gerard J. Scannell, Secretario Auxiliar del Trabajo para Seguridad y Salud Ocupacional, Departamento del Trabajo de los E.U.A., 200 Constitution Avenue, N.W., Washington, DC 20210.

De manera que, de acuerdo con las secciones 4, 6(b) y 8(c) de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional del 1970 (29 U.S.C. 653, 655, 657), sección 107 del "Contract Work Hours and Safety Standards Act" (40 U.S.C. 333), Orden del Secretario de Trabajo No. 9-83 (48 FR 35736) y 29 CFR parte 1911, parte 1926 del título 29 del Código de Reglamentación Federal se enmienda como se establece a continuación.

Lista de Temas en 29 CFR Parte 1926

Seguridad en la Construcción, Industria de la Construcción, Excavaciones, Salud y Seguridad en el Trabajo, Equipo de Protección, Seguridad.

Firmado en Washington DC, el 20 de octubre de 1989.

Gerard F. Scannell

Secretario Auxiliar del Trabajo

Parte 1926 del 29 CFR es enmendada como sigue:

Parte 1926 - [Enmendada]

Subparte M - [Enmendada]

1. Al revisar la cita de autoridad para la Subparte M de la Parte 1926 para que lea como sigue:

Autoridad: Sec. 107, Ley de Normas de Horarios y Seguridad en Trabajos por Contrato, (Ley de Seguridad en la Construcción) (40 USC 33); Secs. 4, 6, 8, Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (29 USC 653, 655, 657); Orden del Secretario del Trabajo No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059) o 9-83 (48 FR 35736), como aplique, y 29 CFR Parte 1911.

2. Al revisar la Subparte P de parte 1926 para que lea como sigue:

Subparte P - Excavaciones

Sec.

1926.650 Alcance, Aplicación y Definiciones Aplicables a esta Subparte.

1926.651 Requisitos Generales

1926.652 Requisitos para Sistemas Protectores.

Apéndice A de la Subparte P - Clasificación de Suelos.

Apéndice B de la Subparte P - Declivado y Banqueo (Escalonado).

Apéndice C de la Subparte P - Apuntalamiento en Madera para Trincheras.

Apéndice D de la Subparte P - Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio para Trincheras.

Apéndice E de la Subparte P - Alternativas para Apuntalamiento de Madera.

Apéndice F de la Subparte P - Selección de Sistemas Protectores.

Subparte P - Excavaciones

Autoridad: sec. 107, Ley de Normas de Horarios y Seguridad para Trabajadores por Contrato, (Ley de Seguridad en la Construcción), (40 USC 333); Secs. 4, 6, 8, Ley de Seguridad y Salud Ocupacional del 1970 (29 USC 653, 655, 657); Orden del Secretario del Trabajo No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), o 9-83 (48 FR 35736), como aplique, y 29 CFR Parte 1911.

§1926.50 Alcance, Aplicación y Definiciones Aplicables a esta Subparte

(a) Alcance y aplicación. Esta subparte aplica a todas las excavaciones abiertas hechas en la superficie de la tierra. Las excavaciones se definen para incluir trincheras.

(b) Definiciones aplicables a esta Subparte:

Prácticas de ingeniería aceptadas: significa aquellos requisitos que son compatibles con las normas de prácticas requeridas por un ingeniero profesional registrado.

Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio: significa un sistema de apuntalamiento pre-diseñado compuesto de cilindros hidráulicos de aluminio (cruce de riostra) usado con montantes (verticales) o largueros (horizontales)l. Tal sistema está diseñado específicamente para dar sostén a las paredes de una excavación y evitar derrumbes.

Huecos acampanados para pilastras: significa un tipo de base o excavación de zapata, cuyo fondo está hecho más grande que la porción superior para darle forma de campana.

Banqueo (sistema de banqueo o escalonado): es un método de proteger a los empleados contra derrumbes excavando los lados de una excavación para forma un o una serie de niveles horizontales o escalones, usualmente con superficies verticales o casi verticales entre los niveles.

Derrumbe: significa la separación de una masa de suelo o material rocoso del lado de una excavación, o la pérdida de suelo del que se encuentra debajo de un escudo de trinchera o sistema de apoyo, y su movimiento súbito hacia la excavación, sea por caída o resbalamiento, en cantidad suficiente como para atrapar, enterrar, o de otro modo lastimar e inmovilizar a una persona.

Persona competente: significa alguien que es capaz de identificar riesgos existentes y previsibles en los alrededores, o en condiciones de trabajo que son insalubres, riesgosas, o peligrosas para los empleados y que tienen autorización para tomar medias correctivas prontamente para eliminarlas.

Cruce de riostra: significa los miembros de un sistema de apuntalamiento instalados perpendicularmente a los lados de la excavación, cuyas puntas se apoyan sobre montantes o largueros.

Excavación: significa cualquier corte, cavidad, trinchera, o depresión hecha por el hombre en una superficie de la tierra, formada por la extracción de tierra.

Cara o lados: significa las superficies verticales o inclinadas formadas al excavar una superficie de la tierra.

Fallo: significa el rompimiento, desplazamiento, o deformación permanente de un miembro estructural o conexión como para reducir su integridad estructural y su capacidad de apoyo.

Atmósfera riesgosa: significa una atmósfera que por ser explosiva, inflamable, venenosa, corrosiva, oxidante, irritante, deficiente en oxígeno, tóxica, o de otra manera dañina, puede causar muerte, enfermedad o lesión.

Desenganche: significa la liberación accidental o el fallo de un cruce de riostra.

Sistema protector: significa un método de proteger los empleados contra derrumbes de material que podría caer o rodar desde una cara de la excavación o hacia la excavación, o del colapso de estructuras adyacentes. Los sistemas protectoras incluyen sistemas de apoyo, sistemas de declivado y escalonado, sistemas de escudos, y otros sistemas que proveen la protección necesaria.

Rampa: significa una superficie inclinada transitable que se usa para lograr acceso de un punto a otro y que está construida de tierra o de materiales estructurales como el acero o la madera.

Ingeniero profesional registrado: significa una persona que está registrada como ingeniero profesional en el estado que se realizará el trabajo. Sin embargo, un ingeniero profesional, registrado en cualquier estado se considera un "ingeniero profesional registrado" dentro del significado de esta norma cuando se aprueben diseños para "sistemas protectores fabricados" o "datos tabulados" para usarse en el comercio interestatal.

Tablestacado (encofrado): significa los miembros de un sistema de apuntalamiento que retienen la tierra en su posición y que, a su vez, son apoyados por otros miembros del sistema de apuntalamiento.

Escudo (sistema de escudos): significa una estructura que es capaz de soportar las fuerzas impuestas sobre ella debido a derrumbe y, así, proteger a los empleados dentro de ella. Los escudos pueden ser estructuras permanentes o pueden estar diseñados para ser portátiles y progresar el trabajo. Adicionalmente, los escudos pueden ser prefabricados o hechos en el sitio.

de trabajo conforme al 1926.652(c)(3) o (c)(4). Escudos usados en trincheras suelen llamarse "cajas de trincheras" o "escudos de trincheras".

Apuntalamiento (sistema de apuntalamiento): significa una estructura, como un sistema de apuntalamiento hidráulico de metal, mecánico, o de madera, que apoya los lados de una excavación y que está diseñado para evitar derrumbes.

Lados: (ver "Caras").

Declivado (sistema de declivado): significa un método de proteger empleados contra derrumbes al excavar para formar lados que están inclinados hacia fuera de la excavación para evitar derrumbes. El ángulo de inclinación como para evitar un derrumbe, variará de acuerdo con diferencias en factores tales como tipo de suelo, condiciones de exposición ambiental y la aplicación de sobrecargas.

Roca estable: significa un material mineral sólido que puede ser excavado formando lados verticales y que permanecerá intacto al exponerse. La roca inestable se considerará estable cuando el material rocoso sobre el lado o lados de la excavación se asegure contra derrumbes o movimientos mediante pernos para rocas o por otro sistema protector que ha sido diseñado por un ingeniero profesional registrado.

Rampa estructural: significa una rampa hecha de acero o madera, usualmente usado para acceso de vehículos. Rampas hechas de suelo o roca no se consideran rampas estructurales.

Sistema de apoyo: significa una estructura tal como apuntalamiento por la base, riostramiento o apuntalamiento, que provee apoyo a una estructura adyacente, instalación soterrada, o los lados de una excavación.

Datos tabulados: significa tablas y gráficas aprobadas por un ingeniero profesional registrado y usados para diseñar y construir un sistema protector.

Trinchera (excavación trinchera): significa una excavación angosta (en relación a su largo) hecha debajo de la superficie del suelo. En general, la profundidad es mayor que la anchura, pero el ancho de una trinchera (medida en el fondo) no es mayor de los 15 pies (4.6m). Si se instalan o construyen formaletas u otras estructuras en una excavación que reduzcan las dimensiones medidas desde las formaletas o estructuras hacia los lados de la excavación a 15 pies (4.6m) o menos (medidas en el fondo de la excavación), la excavación también se considerará como una trinchera.

Caja de trinchera: Ver "Escudo"

Escudo de trinchera: Ver "Escudo"

Montantes: significa los miembros verticales de un sistema de apuntalamiento de trinchera colocado en contacto con la tierra y usualmente en posición tal que los miembros individuales no hacen contacto entre sí. Cuando se colocan los montantes unos cerca de otros, en contacto o interconectados, se llama "encofrado".

Largueros: significa miembros horizontales de un sistema de apuntalamiento colocados paralelos a la cara de la excavación cuyos lados se apoyan en los miembros verticales del sistema de apuntalamiento o en la tierra.

§1926.651 Requisitos generales

(a) Escombros en la superficie: Todos los escombros en la superficie que estén localizados como para crear riesgos a empleados se deberán remover o asegurar, según sea necesario, para salvaguardar los empleados.

(b) Instalaciones soterradas: (1) La localización estimada de instalaciones de utilidades, tal como alcantarillas, teléfonos, combustible, electricidad, acueductos, o cualquier otra instalación soterrada que puede razonablemente esperarse que se encuentre durante trabajos de una excavación, deberá ser determinada previa a la apertura de la excavación.

(2) Compañías de utilidades o dueños deberán ser contactados dentro de los límites de tiempo acostumbrados localmente, avisados del trabajo propuesto y preguntados acerca de la localización exacta de sus instalaciones previo al actual inicio de la excavación. Cuando dueños o compañías de utilidades no puedan responder a un pedido de localización de instalación dentro de 24 horas (a menos que un período de tiempo más largo esté dispuesto por ley local o estatal), o no pueda establecer la localización exacta de estas instalaciones, el patrono puede proceder siempre que lo haga con la debida precaución y utilice equipo de detección u otro medio aceptable para localizar instalaciones.

(3) Cuando los operativos de la excavación se aproximen a la localización estimada de la instalación soterrada, la localización exacta de dicha instalación deberá determinarse por medio de métodos seguros y aceptables.

(4) Mientras que la excavación esté abierta, las instalaciones soterradas deberán ser protegidas, apoyadas, o removidas, según sea necesario para salvaguardar los empleados.

(c) Acceso y egreso: (1) Rampas estructurales (i) que se usan únicamente por empleados para entrar y salir de las excavaciones deberán ser diseñadas por una persona competente. Rampas estructurales usadas para acceso o egreso de equipo deberán ser diseñadas por una persona competente calificada en diseño estructural y deberá construirse conforme con el diseño.

(ii) Rampas y vías de rodaje construidas de dos o más miembros estructurales, deberán tener estos miembros conectados entre sí para evitar desplazamientos.

(iii) Miembros estructurales usados para rampas y vías de rodaje deberán tener grosor uniforme.

(iv) Abrazaderas u otros medios apropiados usados para conectar miembros estructurales de vías de rodaje deberán sujetarse a la parte inferior de la vía para evitar tropezones.

(v) Rampas estructurales usadas en lugar de escalones deberán contener listones u otros tratamientos para superficies sobre la superficie superior para evitar resbalamiento.

(2) Medios de salida de excavaciones-trincheras: Una escaleras, escala, rampa u otro medio de egreso seguro deberá localizarse en excavaciones trincheras que tengan 4 pies (1.22m) o más de profundidad como para requerir no más de 25 pies (7.62m) de viaje lateral de los empleados.

(d) Exposición al tráfico vehicular: Empleados expuestos al tráfico vehicular público, deberán ser provisto con, y tenerlos puestos, chalecos de advertencia u otra vestimenta adecuada de, o hecha con, material muy visible o luminoso.

(e) Exposición a cargas en caída: No se deberán permitir empleados debajo de cargas que se estén moviendo por medio de equipo de elevación o de excavado. Se le deberá requerir a los empleados que se mantengan alejados de cualquier vehículo que se está cargando o descargando para evitar que sean golpeados por material que esté cayendo o cualquier derrame que pueda ocurrir. Los operadores pueden permanecer en las cabinas de vehículos que estén siendo cargados o descargados cuando los mismos estén equipados, conforme con

§1926.601(b)(6), para proveer protección adecuada al operador durante maniobras de carga o descarga.

(f) Sistema de advertencia para equipo móvil: Cuando se opere equipo móvil adyacente a una excavación, o que se tenga que aproximar el mismo al borde de la excavación, y el operador no tenga una vista clara y directa del borde de la excavación, se deberá utilizar un sistema de advertencia tal como barricadas, señales manuales o mecánicas, o troncos de parada. Si posible, el obstáculo deberá estar alejado de la excavación.

(g) Atmósfera riesgosa-(1) Pruebas y controles: En adicción a los requisitos establecidos en las Subpartes D y E de esta parte (29 CFR 1926.50 - 1926.107) para evitar exposición a niveles dañinos de contaminantes atmosféricos y para asegurar condiciones atmosféricas aceptables, los requisitos siguientes deberán aplicar:

(i) Donde existan atmósferas deficiente en oxígeno (menos de 19.5% oxígeno) o una atmósfera riesgosa exista o pueda razonablemente esperarse que pueda ocurrir, como en excavaciones hechas en áreas de relleno de tierra o excavaciones en las inmediaciones de áreas de almacenaje de sustancias riesgosas, la atmósfera en la excavación se deberá someter a pruebas antes de que los empleados entren a excavaciones con una profundidad mayor a los 4 pies (1.22m).

(ii) Se deberán tomar las precauciones adecuadas para evitar exposición a atmósfera que contengan menos de 19.5% de oxígeno y a otras atmósferas riesgosas. Estas precauciones incluyen del proveer la apropiada protección respiratoria o ventilación, conformes con las Subpartes D y E de esta parte respectivamente.

(iii) Se deberá tener la precaución adecuada, tal como proveer ventilación, para evitar la exposición del empleado a una atmósfera que contenga una concentración de gas inflamable presente a un 20% por encima del límite inflamable inferior del gas.

(iv) Cuando se usen controles que intenten reducir el nivel de contaminantes atmosféricos a valores aceptables, se deberán conducir pruebas con la frecuencia que sea necesaria para asegurar que la atmósfera permanece segura.

(2) Equipo para rescate en emergencias. (i) El equipo de rescate en emergencias, tales como aparatos para respiración, cuerda y arnés de seguridad, o camilla de canasta deberán estar disponibles al momento, en donde existan o se pueda esperar razonablemente que se desarrollen condiciones atmosféricas peligrosas durante el trabajo en excavaciones. Este equipo deberá estar atendido cuando se esté usando.

(ii) Los empleados que entren a huecos acampanados para pilastras, u otras excavaciones con similar profundidad y confinamiento en su base, deberán usar un arnés con una cuerda salvavidas fijamente unida. La línea salvavidas deberá estar separada de cualquier otra cuerda usada para manejar materiales, y deberá ser atendida individualmente en todo momento en que el empleado que está unido a la cuerda salvavidas, se encuentre dentro de la excavación.

(h) Protección contra riesgos asociados con la acumulación de agua: (1) Los empleados no deberán trabajar en excavaciones que tengan acumulación de agua, a menos que se hayan tomado las medidas de precaución adecuadas para proteger empleados contra los riesgos propiciados por la acumulación de agua. Las precauciones necesarias para proteger adecuadamente a los empleados varían con cada situación, pero podría incluir sistemas de escudo

o apoyo especial para proteger contra los derrumbes, remoción de agua para controlar el nivel de agua acumulándose, o uso de un arnés de seguridad y cuerda salvavidas.

(2) Si se controla el agua o se evita su acumulación mediante el uso de equipo de remoción de agua, el equipo y los procedimientos deberán estar supervisados por una persona competente para asegurar la corrección del operativo.

(3) Si el trabajo de la excavación interrumpe el drenaje natural del agua superficial (como los arroyos), diques de distribución, muros, u otros medios adecuados deberán utilizarse para evitar que el agua superficial entre la excavación y proveerle drenaje adecuado al área adyacente de la excavación. Excavaciones sujetas a correntías causadas por lluvias fuertes requerirán inspección hecha por una persona competente y el cumplimiento con los párrafo (h)(1) y (h)(2) de esta sección.

(i) Estabilidad de estructuras adyacentes: (1) Donde la estabilidad de estructuras adyacentes, paredes, u otras estructuras puestas en peligro por los operativos en excavaciones, sistemas de apoyo como apuntalamiento, riostramiento, o apuntalamiento por la base, deberán proveerse para asegurar la estabilidad a tales estructuras y así salvaguardar la protección de los empleados.

(2) Una excavación por debajo del nivel de la base o zapata de cualquier cimiento o muros de contención que podría razonablemente esperarse que pueda propiciar riesgos a empleados no se deberá permitir, excepto cuando:

(i) Un sistema de apoyo, como el apuntalamiento por la base, se provea para resguardar la seguridad de empleados y la estabilidad de la estructura; o

(ii) La excavación es en roca estable; o

(iii) Un ingeniero profesional registrado ha aprobado la determinación de que la estructura está lo suficientemente apartada de la excavación como para permanecer inalterada por las actividades de la excavación; o

(iv) Un ingeniero profesional registrado ha aprobado la determinación de que tal trabajo de excavación no propiciará riesgo a empleados.

(3) Aceras, pavimentos, y estructuras pertenecientes no se deberán socavar a menos que un sistema de apoyo u otro método de protección se provea para proteger los empleados del posible colapso de dichas estructuras.

(j) Protección a empleados de rocas o suelos sueltos: (1) Se deberá proveer protección adecuada para resguardar empleados de rocas o suelo suelto que podría propiciar riesgo al caer o rodar desde una cara de la excavación. Tal protección deberá consistir de raspar las paredes de la excavación para remover material suelto; instalar barricadas protectoras a intervalos, según sea necesario, para detener material cayendo; o utilizar otros medios que provean protección equivalente.

(2) Se deberá proteger a los empleados de material excavado, u otros materiales o equipos que podrían propiciar riesgo al caer o rodar hacia las excavaciones. La protección se deberá proveer colocando y manteniendo tales materiales o equipos al menos a 2 pies (0.61m) del borde de las excavaciones, o mediante el uso de artefactos de contención que sean suficientes para evitar que caigan o rueden hacia la excavación, materiales o equipos, o mediante una combinación de ambos si es necesario.

(k) Inspecciones: (1) Inspecciones diarias de excavaciones, áreas adyacentes y sistemas protectores se deberán efectuar por una persona competente para detectar evidencia de alguna

situación que pueda resultar en posibles derrumbes, indicaciones de fallo de sistemas protectores, atmósferas riesgosas, u otras condiciones peligrosas. La persona competente deberá conducir una inspección previa al inicio de los trabajos y según sea necesario a lo largo del turno. También se deberán hacer inspecciones luego de cada lluvia o luego de otro evento que aumente el riesgo. Estas inspecciones son un requisito únicamente cuando se pueda razonablemente prever exposición del empleado.

(2) Cuando la persona competente encuentre evidencia de una situación que podría resultar en un posible derrumbe, indicaciones de fallo en sistemas protectores, atmósferas riesgosas, u otras condiciones peligrosas, se deberán remover los empleados expuestos del área riesgosa hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias para salvaguardar su seguridad.

(1) Protección contra caídas: (1) Cuando se requieran o permitan empleados o equipo cruzando sobre excavaciones, andenes o puentes, se deberán proveer barandas estándar.

(2) Se deberán proveer barreras físicas protectoras adecuadas en todas las excavaciones en localizaciones remotas. Todo pozo, fosa, etc., se deberá cubrir, o cerrar con barricadas. Al completar exploraciones y operaciones similares se deberán rellenar de inmediato, los pozos, fosas, etc., temporeras.

§1926.652 Requisitos para sistemas protectores.

(a) Protección de empleados en excavaciones: (1) Cada empleado en una excavación deberá estar contra derrumbes mediante un sistema protector adecuado diseñado conforme con el párrafo (b) o (c) de esta sección, excepto cuando:

(i) Se hagan las excavaciones completamente en roca estable; o

(ii) Las excavaciones tenga menos de 5 pies (1.52m) de profundidad y el examen de terreno hecho por una persona competente no provee indicación alguna de un posible derrumbe.

(2) Los sistemas protectores deberán tener la capacidad de resistir sin fallar todas las cargas para las que estén diseñados o que razonablemente podría esperarse que se aplicase o transmitiese al sistema.

(b) Diseño de sistemas de declivado y banqueo (escalonado).

Los declives y las configuraciones de sistemas y declivado y banqueo (escalonado) deberán ser escogidos y construidos por el patrono o su designado, y deberán estar en consonancia con los requisitos del párrafo (b)(1); o, como alternativa, párrafo (b)(2); o, como alternativa, párrafo (b)(3); o, como alternativa, párrafo (b)(4), como sigue:

(1) Opción (1) - Configuraciones y declives permisibles.

(i) Las excavaciones deberán declivarse a un ángulo no más empinado de uno y medio horizontal a uno vertical (34 grados medidos desde la horizontal), a menos que el patrono use una de las otras opciones enumeradas abajo.

(ii) Declives especificados en el párrafo (b)(1)(i) de esta sección, deberán excavarse para formar configuraciones que estén en consonancia con los declives mostrados para suelo Tipo C en el Apéndice B de esta subparte.

(2) Opción (2) - Determinación de declives y configuraciones usando los Apéndices A y B. Declives máximos permisibles, y configuraciones permisibles para sistemas de declivado y banqueo (escalonado), se deberán determinar conforme con las condiciones y requisitos establecidos en los Apéndices A y B de esta subparte.

(3) Opción (3) - diseños usando otros tipos de datos tabulados. (i) Diseños de sistemas de declivado o banqueo deberán seleccionarse de y estar en consonancia con datos tabulados, tales como tablas y gráficos.

(ii) Los datos tabulados deberán estar en forma escrita y deberán incluir todo lo siguiente:

(A) Identificación de los parámetros que afectan a la selección de un sistema de escalonado o declivado dibujado de tales datos;

(B) Identificación de las limitaciones prácticas de los datos, incluyendo la magnitud y configuración de los declives determinados como seguros;

(C) La información explicativa que fuese necesaria para ayudar usuario a seleccionar correctamente un sistema protector usando los datos.

(iii) Al menos una copia de los datos tabulados donde se identifique al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos, deberá retenerse en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema protector. Terminada la construcción del sistema se puede retener la data en otro lugar, pero se deberá entregar una copia de la data al Secretario, tan pronto él la solicite.

(4) Opción (4) - Diseño por un ingeniero profesional registrado. (i) Sistema de declivado y escalonado que o utilicen la Opción (1) o la Opción (2) o la Opción (3) bajo el párrafo (b) de esta sección deberán ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.

ii) Los diseños deberán ser en forma escrita y deberán incluir al menos lo siguiente:

(A) Magnitud de los declives que fueron determinados como seguros para ese proyecto en particular;

(B) Configuraciones que fueron determinadas seguras para ese proyecto en particular; y

(C) La identidad del ingeniero profesional registrado aprobando el diseño.

(iii) al menos una copia del diseño se deberá retener en el sitio de trabajo durante la construcción del declive. Terminada dicha construcción no es necesario tener el diseño en el sitio de trabajo, pero se le deberá facilitar una copia al Secretario tan pronto la solicite.

(c) Diseño de sistemas de apoyo, sistemas de escudos, y otros sistemas protectores. Los diseños de sistemas de apoyo, sistemas de escudos y otros sistemas protectores deberán ser escogidos y contruidos por el patrono o su delegado y deberán estar en consonancia con los requisitos del párrafo (c)(1); o, como alternativa, párrafo (c)(2); o, como alternativa, párrafo (c)(3); o, como alternativa, párrafo (c)(4), como sigue:

(1) Opción (1) - Diseños usando los Apéndices A, C y D. diseños para apuntalamiento de madera en trincheras se deberán determinar en consonancia con las condiciones y requisitos establecidos en los Apéndices A y C de esta subparte. Diseños para apuntalamiento hidráulico de aluminio deberán estar en consonancia con el párrafo (c)(2) de esta sección, pero si no se pueden utilizar los datos tabulados del fabricante, los diseños deberán estar en consonancia con el Apéndice D.

(2) Opción (2) - Diseños usando datos tabulados del fabricante. (i) El diseño de sistemas de apoyo, sistemas de escudos, u otros sistemas protectores que estén dibujados de datos tabulados del fabricante deberán estar en consonancia con todas las especificaciones, recomendaciones, y limitaciones impresas o hechas por el fabricante.

(ii) Desviaciones de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones emitidas o hechas por el fabricante serán solamente permitidas después que el fabricante emita la aprobación específica por escrito.

(ii) Las especificaciones, limitaciones y recomendaciones del fabricante, así como la aprobación del fabricante para desviarse de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones deberán estar en forma escrita en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema protector. Transcurrido esto, se pueden guardar los datos fuera del sitio de trabajo, pero se entregará una copia al Secretario tan pronto la solicite.

(3) Opción (3) - Diseños usando otros datos tabulados. (i) Diseños de sistemas apoyo, sistemas de escudos, u otros sistemas protectores deberán escogerse de y estar en consonancia con, datos tabulados, tal como tablas y gráficas.

(ii) Los datos deberán estar en forma escrita e incluir todo lo siguiente:

(A) Identificación de todos los parámetros que afectan las selección de un sistema protector dibujado de tales datos;

(B) Identificación de las limitaciones prácticas de los datos;

(C) La información explicativa que fuese necesaria para ayudar al usuario en la selección correcta de un sistema protector usando los datos.

(iii) Al menos una copia de los datos tabulados, que identifica al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos, deberá retenerse en el sitio de trabajo mientras que se construye al sistema protector. Al terminar dicha construcción, se podrá guardar una copia fuera del sitio de trabajo, pero se le entregará una copia al Secretario al este solicitarla.

(4) Opción (4) - Diseño por un ingeniero profesional registrado. (i) Sistemas de apoyo, sistemas de escudos, y otros sistemas protectores que no utilicen la Opción 1, Opción 2, u Opción 3, arriba mencionadas, deberán ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.

(i) Los diseños deberán estar en forma escrita y deberá incluir lo siguiente:

(A) Un plan indicando los tamaños, tipos, y configuraciones de los materiales que se usarán en los sistemas protectores; y

(B) La identidad del ingeniero profesional registrado aprobando el diseño.

(iii) Al menos una copia del diseño deberá retenerse en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema protector. Una vez se termine de construir del sistema protector se puede guardar la copia del diseño fuera del sitio de trabajo, pero se deberá entregar una al Secretario tan pronto la solicite.

(d) Materiales y equipo. (1) Materiales y equipos usados en los sistemas protectores deberá estar libre de daños y defectos que podrían impedir su funcionamiento apropiado.

(2) Equipo y materiales fabricados, usados en sistemas protectores deberán usarse y mantenerse en una manera que sea consistente con las recomendaciones del fabricante y de una manera que evite exposición a riesgos a los empleados.

(3) Cuando tenga desperfectos el material o el equipo usado en sistemas protectores, una persona competente deberá examinar el material o equipo y evaluar su aptitud para continuarlo usando. Si la persona competente no puede asegurar que el material o equipo es capaz de soportar la carga prevista o de cualesquier otras maneras apto para sus uso seguro, entonces tal material o equipo deberá ser removido de servicio, y deberá ser evaluado y aprobado por un ingeniero profesional registrado antes de volverlo a poner en servicio.

(e) Instalación y remoción de sistema de apoyo. (1) General. (i) Miembros de sistemas de apoyo deberán conectarse firmemente unos con otros para evitar resbalamientos, caídas, desenganches, u otros fallos predecibles.

(ii) Los sistemas de apoyo deberán instalarse y removerse de manera tal que proteja al empleado de derrumbes, colapsos estructurales, o de ser golpeados por miembros del sistema de apoyo.

(iii) Miembros individuales de los sistemas de apoyo no deberán estar sujetos a cargas que excedan aquellas para las que fueron diseñadas para soportar.

(iv) Previo al comienzo de remoción temporera de miembros individuales, se deberán tomar precauciones adicionales para salvaguardar la seguridad de los empleados, tal como instalar otros miembros estructurales para soportar cargas impuestas sobre el sistema apoyo.

(v) La remoción deberá comenzar en y progresar desde, el fondo de la excavación. Los miembros deberán liberar lentamente para permitir la percepción de cualquier indicación de fallo de los miembros restantes de la estructura, o posible derrumbe de los lados de la excavación.

(vi) El rellenado deberá progresar junto con la remoción de los sistemas de apoyo de las excavaciones.

(2) Requisitos adicionales para los sistemas de apoyo de excavaciones de trincheras. (1) La excavación de materiales a un nivel no mayor de dos pies (.61m) por debajo de la base de los miembros de un sistema de apoyo deberá permitirse, pero solamente si el sistema está diseñado para resistir las fuerzas de la profundidad total de la trinchera y si no hay indicaciones, mientras esté abierta la trinchera, de una posible pérdida de suelo de por debajo de la base del sistema de apoyo.

(ii) La instalación de un sistema de apoyo deberá realizarse en conjunto con la excavación de la trinchera.

(f) Sistema de declivado y escalonado. No se les deberá permitir a los empleados trabajar en caras de excavaciones declivadas o escalonadas localizadas por encima de niveles donde otros trabajadores se encuentren laborando, a excepción de que los trabajadores de los niveles inferiores estén debidamente protegidos contra riesgos de materiales que puedan caer, resbalar o rodar hacia la excavación.

(g) Sistemas de escudos (1) General. (i) Los sistemas de escudo no deberán estar sometidos a cargas que excedan aquellas para las cuales se diseñó el sistema.

(ii) Se deberán instalar los escudos de manera tal que se limiten movimientos laterales o cualesquier otro movimiento peligroso del escudo en caso de aplicarse cargas laterales inesperadas.

(iii) Los trabajadores deberán estar protegidos contra derrumbes cuando entren o salgan de áreas protegidas por escudos.

(iv) No se deberán permitir trabajadores en escudos cuando se estén instalando, removiendo, o moviendo verticalmente los escudos.

(2) Requisitos adicionales para sistemas de escudos usados en la excavación de trincheras. Excavación de materiales de tierra a un nivel no mayor de los dos pies (.61m) por debajo de la base del escudo se deberá permitir, pero sólo si el escudo está diseñado para resistir las fuerzas calculadas para la profundidad total de la trinchera y no hay indicaciones, mientras esté abierta la trinchera, de una posible pérdida de suelo por detrás o debajo del escudo.

Apéndice A para la Subparte P

Clasificación de Suelos

(a) Alcance y aplicación - (1) Alcance. Este Apéndice describe un método para clasificar suelos y depósitos rocosos basado sobre el sitio y las condiciones ambientales y sobre la estructura y la composición de los depósitos de tierra. El Apéndice contiene definiciones, establece los requisitos y describe pruebas visuales y manuales aceptables para la clasificación de suelos.

(2) aplicación. Este Apéndice aplica cuando se diseñe un sistema de declivado o banqueo conforme con los requisitos establecidos en §1926.652(b)(2) como un método de protección para los empleados contra derrumbes. Este Apéndice también aplica cuando se diseñe apuntalamiento de madera como un método de protección contra derrumbes conforme con el Apéndice C de la subparte P de la parte 1926, y cuando se diseñe apuntalamiento hidráulico de aluminio en consonancia con el Apéndice D. Este Apéndice también aplica si se diseñan y se escogen otros sistemas protectores para usarlos, de datos preparados conforme con los requisitos establecidos en §1926.652(c), y se indica el uso de datos con el uso del sistema de clasificación de suelos establecido en este Apéndice.

(b) Definiciones. Las definiciones y ejemplos ofrecidos a continuación están basados por completo o en parte, en los siguientes: "American Society Testing Materials (ASTM) Standards D653-85 y D2488; The Unified Soils Classification System, The U.S. Department of Agriculture (USDA) Textural Classification Scheme" y "The National Bureau of Standards Report BSS-121".

Suelo cementado: significa un suelo en el que las partículas se mantienen unidas mediante un agente químico, como el carbonato de calcio, de manera tal que una muestra de tamaño de un puñado no se puede pulverizar o desmoronar en partículas individuales, mediante presión dactilar.

Suelos cohesivos: significa suelo arcilloso, (de arenilla) o suelo con alto contenido de arcilla, que tiene fuerza cohesiva. El suelo cohesivo no se desmorona, puede ser excavado formando declives verticales y cuando se humedece se pone plástico. Cuando está seco, el suelo cohesivo es difícil descomponerlo en trozos y exhibe considerable cohesividad cuando está sumergido en agua. Se incluyen los suelos siguientes como suelos cohesivos: sedimentos (silt) arcillosos, arcilla arenosa, arcilla fangosa, arcilla y arcilla orgánica.

Suelo seco: significa suelo que no presenta signos visibles de contenido de humedad.

Agrietado: significa suelo que tiene la tendencia de romperse a lo largo de planos definidos con poca resistencia, o un material que exhibe grietas abiertas, como son las grietas por tensión, en una superficie expuesta.

Suelo granuloso: significa gravilla, arena, "sedimentos" (suelos de grano grueso) con poco o ningún contenido arcilloso. El suelo granuloso carece por completo de fuerza cohesiva. Algunos suelos granulosos húmedos exhiben cohesividad aparente. El suelo granuloso no puede moldearse cuando se humedece y se desmorona fácilmente cuando se seca.

Sistema de capas: significa dos o más tipos distintos de suelos o rocas encontrados en capas. Veta micaceas o planos debilitados en roca o esquisto se consideran en capas.

Suelo húmedo: significa una condición en la que el suelo luce y se siente al tacto húmedo. El suelo cohesivo húmedo se puede moldear fácilmente en forma de bola y enrollar con diámetros más pequeños antes de desmoronarse. Suelo granuloso húmedo que contenga algo de material cohesivo exhibirá signos de cohesión entre sus partículas.

Plástico: significa una propiedad del suelo que le permite ser deformado o moldeado sin agrietarse, o presentar cambios de volumen significativos.

Suelo saturado: significa un suelo en el que los vacíos están llenos de agua. La saturación no quiere flujo. La saturación, o casi saturación, es necesaria para el uso adecuado de ciertos instrumentos como el penetrómetro de bolsillo o el "sheer vane" (molinete a pico").

Sistema de clasificación de suelos: significa, para fines de esta subparte, un método de categorizar depósitos de suelos y rocas en una jerarquía que va desde Roca Estable, Tipo A, Tipo B, hasta Tipo C, disminuyendo en orden de estabilidad. Las categorías se determinan tomando como fundamento el análisis de las características de desempeño y las propiedades de los depósitos y las condiciones de la exposición ambiental.

Roca estable: significa materia natural sólido mineral que puede ser excavada con lados verticales y permanecer intacta al estar expuesta.

Suelo sumergido: significa suelo bajo agua o que escurre agua abundantemente.

Tipo A: significa suelos cohesivos con una resistencia compresiva libre de 1.5 toneladas por pies cuadrado (tsf) (144 kPa) o mayor. Ejemplos de suelos cohesivos son: arcilla, sedimento (silt) arcilloso, arcilla arenosa, marga de arcilla y en algunos casos, marga de sedimento arcilloso y marga de arcilla arenosa. Suelos cementados como el caliche y el suelo resistente se consideran también Tipo A. Sin embargo, ningún suelo es del Tipo A si:

- (i) El suelo está agrietado; o
- (ii) El suelo se encuentra sometido a vibraciones procedentes de tráfico pesado, hinca de pilotes, o efectos similares; o
- (iii) Suelo que ha sido previamente alterado; o
- (iv) El suelo forma parte de un sistema de capas, declivado, en el que las capas entran en la excavación en un declive de cuatro horizontal a uno vertical (4H:IV) o mayor; o

(v) El material se somete a otros factores que hacen necesario clasificarse como material menos estable.

Tipo B significa:

(i) Suelo cohesivo con una resistencia compresiva libre mayor a 0.5 tsf (48kPa) pero menor de 1.5 tsf (144kPa); o

(ii) Suelos granulosos incohesivos incluyendo: gravilla angular (similar a roca molida), "sedimento" (silt); fango sedimentoso, marga arenosa y en algunos casos, marga de sedimento arcilloso y marga de arcilla arenosa.

(iii) Suelos previamente alterados excepción de aquellos que de otra manera se clasificarían como suelos Tipo C.

(iv) Suelo que cumple con los requisitos para resistencia compresiva libre o de cementación del Tipo A, pero que está agrietado o sujeto a vibración; o

(v) Roca seca que no estable; o

(vi) Material que forma parte de un sistema de capas, declivado, en el que las capas entran en la excavación en un declive menos empinado a los cuatro horizontales a uno vertical (4H:IV), pero únicamente si el material podría ser de otra manera clasificado como Tipo B.

Tipo C significa:

(i) Suelo cohesivo con una resistencia compresiva libre de 0.5 tsf (48kPa) o menor; o

(ii) Suelos granulosos incluyendo gravilla, arena y arena margosa; o

(iii) Suelo sumergido o suelo del cual escurre agua abundantemente; o

(iv) Roca sumergida que no es estable; o

(v) Material de un sistema de capas, declivado en el que las capas entran en la excavación en un declive de 4 horizontal a uno vertical (4H:IV), o más empinado.

Resistencia compresiva libre: significa la carga por unidad de área a la que un suelo cederá al ser comprimido. Se puede determinar mediante pruebas de laboratorio, o estimarse en el campo usando un penetrómetro de bolsillo, por prueba de penetración dactilar y otros métodos.

Suelo mojado: significa un suelo que contiene una cantidad significativamente mayor de humedad que el suelo húmedo, pero en tal gama de valores que el material cohesivo se hundirá, o comenzará a escurrirse al vibrar. Material granuloso que presentaría características cohesivas estando húmedo perderá esas propiedades cohesivas al estar mojado.

(c) Requisitos - (1) Clasificación de suelos y depósitos rocosos. Cada suelo y depósito de rocas deberá ser clasificado por una persona competente como Roca Estable, Tipo A, Tipo B, o Tipo C en conformidad con las definiciones establecidas en el párrafo (b) de este Apéndice.

(2) Base para la clasificación. La clasificación de los depósitos deberá hacerse basada sobre los resultados de, al menos, un análisis visual y al menos, un análisis manual. Tales análisis deberá conducirlos una persona competente usando las pruebas descritas en el párrafo (d) abajo, o con otros métodos reconocidos para la clasificación y pruebas de suelos tal como los adoptados por la "American Society for Testing Materials", o el "U.S. Department of Agriculture" en su sistema de clasificación.

(3) Análisis visual y manual. Los análisis visuales y manuales, tal como aquellos señalados como aceptables en el párrafo (d) de este Apéndice, deberán diseñarse y conducirse para que provean la suficiente información cualitativa y cuantitativa como poder identificar

apropiadamente las propiedades, factores y condiciones que afectan la clasificación de los depósitos.

(4) Sistemas de capas. En un sistema de capas, se deberá clasificar el sistema conforme a su capa más débil. Sin embargo, cada capa puede clasificarse individualmente cuando una capa más estable se encuentre debajo de una capa menos estable.

(5) Reclasificación . Si luego de clasificar un depósito, las propiedades, factores, o condiciones que afecten su clasificación cambian en cualquier manera, los cambios deberán ser evaluados por una persona competente. Se deberá reclasificar el depósito según sea necesario para reflejar las circunstancias cambiantes.

(d) Pruebas visuales y manuales aceptables - (1) Pruebas visuales. El análisis visual se conduce para determinar información cualitativa en cuanto al sitio de la excavación en general, el suelo en las inmediaciones de la excavación, el suelo formando los lados de la excavación abierta y el suelo tomado como muestras de material excavado.

(i) Observe muestras del suelo excavado y suelo de los lados de la excavación. Estime el promedio de los tamaños de las partículas y la cantidad relativa de partículas de cada tamaño. Suelo que esté formado principalmente de material granoso-fino es material cohesivo. Suelo compuesto principalmente de granos gruesos de arena o gravilla, es material granuloso.

(ii) Observe al suelo según se va excavando. Suelo que permanece en terrones a ser excavado es cohesivo. Suelo que se desmorona con facilidad y no se queda en forma de terrones es granuloso.

(iii) Observe el lado de la excavación abierta y el área superficial adyacente a la excavación. Aperturas tipo grietas tal como líneas de tensión podrían indicar material agrietado.

Si ruedan trozos de suelo del lado vertical, el suelo podría ser agrietado. La presencia de pequeños trozos de suelo evidencia situaciones potencialmente peligrosas.

(iv) Observe las inmediaciones de la excavación y la excavación misma para detectar instalaciones de servicio público soterradas existentes y otras estructuras soterradas, y para identificar suelo previamente alterado.

(v) Observe el lado abierto de la excavación para identificar sistemas de capas. Examine los sistemas de capas para identificar si las capas declivadas entran hacia la excavación. Estime el grado de inclinación de las capas.

(vi) Examine las inmediaciones de la excavación y los lados abiertos de la excavación para detectar agua superficial, filtración de agua de los lados de la excavación, o la localización del nivel freático.

(vii) Observe las inmediaciones de la excavación y el área dentro de la excavación para detectar fuentes de vibración que puedan afectar la estabilidad de la cara de la excavación.

(2) Pruebas Manuales. El análisis manual de las muestras de suelos se conduce para determinar características cualitativas y cuantitativas del suelo y para proveer más información pertinente para la clasificación apropiada del suelo.

(i) Plasticidad. Moldee una muestra mojada o húmeda del suelo en una bola e intente enrollarla en rollitos más pequeños de 1/8 de pulgada de diámetro. El material cohesivo se puede enrollar así exitosamente sin que se desmorone. Por ejemplo, si se puede formar un rollito alargado, de unos 50mm (dos pulgadas) de largo y 1/8 de pulgada de diámetro y sostenerle por una punta sin que se deshaga, el material es cohesivo.

(ii) Resistencia seca. Si el suelo está seco y desmorona por su cuenta o con presión dactilar moderada en granos individuales o polvo fino, es granuloso (cualquier combinación de gravilla, arena, o "sedimento" (silt). Si el suelo está seco y cae en terrones que se deshacen en terrones más pequeños, pero que los terrones más pequeños solamente se pueden descomponer más con mucha dificultad, puede que se trate de arcilla con cualquier combinación de gravilla, arena o "sedimento" (silt). Si el suelo seco se descompone en terrones que no se descomponen a su vez en otros terrones más pequeños y que solamente con mucho esfuerzo se podrían descomponer y no hay indicación visual de grietas, se puede considerar este suelo como no-agrietado.

(iii) Penetración del pulgar. La prueba de penetración del pulgar se puede usar para estimar la tensión compresiva libre de suelos cohesivos. (Esta prueba se basa sobre la prueba de penetración del pulgar descrita en el D2488-"Standard Recommended Practical for Description of Soils (Vis.-Man.Procedures)" de la "American Society for Testing and Materials" (ATSM) Suelos el Tipo A que tienen una resistencia compresiva libre de 1.5 tsf pueden ser fácilmente endentados por el pulgar; sin embargo, el pulgar solamente podrá penetrarlos con mucho esfuerzo. Suelo Tipo C que tienen una resistencia compresiva libre de 0.5 tsf puede fácilmente ser penetrado varias pulgadas por el pulgar, y pueden ser moldeados con leve presión dactilar. Esta prueba debe efectuarse en el suelo que no haya sido previamente alterado, como por ejemplo en un terrón grande recién excavado, se debe hacer tan pronto sea practicable para minimizar los efectos de exposición a influencias secantes del ambiente. Si luego se expone la excavación a circunstancias mojadas (lluvias, inundación) se deberá cambiar la clasificación del suelo conforme a ello.

(iv) Otras pruebas de resistencia. Estimados de resistencias compresiva libre de los suelo se pueden obtener también utilizando un penetrómetro de bolsillo o mediante un "shearvane" manual.

(v) Prueba de secado. El propósito básico de la prueba de secado es el de diferenciar entre material cohesivo agrietado, material cohesivo no agrietado y material granuloso. El procedimiento para la prueba de secado involucra secar una muestra del suelo que tenga aproximadamente una pulgada de grosor (2.54cm) y seis pulgadas de diámetro (15.24cm) hasta que esté completamente seco:

(A) Si la muestra desarrolla quebraduras al secarse, indica grietas significativas.

(B) Muestras que sequen sin formarseles quebraduras han de descomponerse manualmente. Si hay que aplicar fuerza considerable para desmoronarlas, el suelo contiene material cohesivo en cantidades importantes. Se puede clasificar como material cohesivo no agrietado y la resistencia compresiva libre deberá determinarse.

(C) Si la muestra se descompone manualmente con facilidad, o es material cohesivo agrietado o material granuloso. Para distinguir entre ambos, pulverice manualmente los terrones de la muestra o aplástelos con el pie. Si los terrones no se pulverizan fácilmente, el material es cohesivo con grietas. Si se pulverizan fácilmente en fragmentos bien pequeños, el material es granuloso.

Apéndice B de la Subparte P

Declivado y Banqueo (Escalonado)

(a) Alcance y aplicación. Este Apéndice contiene especificaciones para declivado y escalonado cuando éstos se usan como métodos de salvaguardar empleados trabajando en

excavaciones, contra derrumbes. Los requisitos de este Apéndice aplican cuando el diseño de sistemas de protección de escalonado y declivado se efectúa conforme con los requisitos establecidos en §1926.652(b)(2).

(b) Definiciones

Declive actual: significa el declive al cual se excava la cara de una excavación.

Sobrecarga: significa que el suelo está en condición tal en la que un derrumbe es inminente o está a punto de ocurrir. Sobre carga se evidencia por fenómenos tales como el desarrollo de grietas en la cara de la excavación o adyacente a ella; la subsidencia del borde la excavación; el desplome de material de la cara de la excavación o el abultamiento o levantamiento de material del fondo de la excavación; el descantillado de material de la cara de la excavación; y el desmoranamiento en el borde, i.e., y el resbalamiento de pequeñas cantidades de material tales como piedrecita o pequeños terrones separándose súbitamente de cara de la excavación hacia dentro de la misma.

Declive máximo permisible: significa la inclinación más empinada que es aceptable, para las condiciones más favorables del sitio, como protección contra derrumbes y se expresa como la proporción de distancia entre la horizontal y la elevación vertical (H:V).

Exposición de corta duración: significa un período de tiempo menor o igual a 24 horas durante el cual permanece abierta una excavación.

(c) Requisitos. (1) Clasificación de suelo. Los suelos y los depósitos rocosos deberán clasificarse en consonancia con el Apéndice A de la subparte P de la parte 1926.

(2) Declive máximo permisible. El declive máximo permisible para un suelo o depósito de roca deberá determinarse de la Tabla B-1 de este Apéndice.

(3) Declive actual. (i) El declive deberá ser no más empinado que el declive máximo permisible.

(ii) El declive actual deberá ser menor que el declive máximo permisible, cuando hayan señales de sobrecarga. De ocurrir tal situación, el declive deberá recortarse a un declive actual que sea al menos 1/2 horizontal a uno vertical (1/2 H:IV) menos empinado que el declive máximo permisible.

(iii) Cuando estén presentes cargas con sobrepeso causados por el almacenaje de material o equipo en operación o tráfico de vehículos, una persona competente deberá determinar el grado al cual se deberá reducir el declive actual por debajo del declive máximo permisible y deberá asegurarse de que tal reducción se efectúe. Sobrecargas provenientes de estructuras adyacentes deberán ser evaluadas en consonancia con §1926.651(i).

(4) Configuraciones. Las configuraciones para sistemas de declivado y banqueo deberán estar en consonancia con la Figura B-1

TABLA B-1
DECLIVES MAXIMOS PERMISIBLES

TIPO DE SUELO O ROCA	DECLIVES MAXIMOS PERMISIBLES (H:V) ^[1] PARA EXCAVACIONES MENOS DE 20 PIES DE PROFUNDIDAD ^[3]
ROCA ESTABLE	VERTICAL (90°)
TIPO A ^[2]	3/4:1 (53°)
TIPO B	1:1 (45°)
TIPO C	1½:1 (34°)

NOTAS:

1. Números entre paréntesis próximos a declives máximos permisibles son ángulos expresados en grados desde la horizontal. Están redondeados.
2. Un declive máximo permisible para una excavación de corta duración se permite (½ H:1V, 63 grds.) en suelos Tipo A que tengan 12 pies (3.67m) o menos de profundidad. Para excavaciones de corta duración en suelos del Tipo A que tengan una profundidad mayor a los 12 pies (3.67m) el declive máximo permisible será ¾ H:1V (53 grds.).
3. Declivado o banqueo para excavaciones con una profundidad mayor a los 20 pies deberán ser diseñados por un ingeniero profesional registrado.

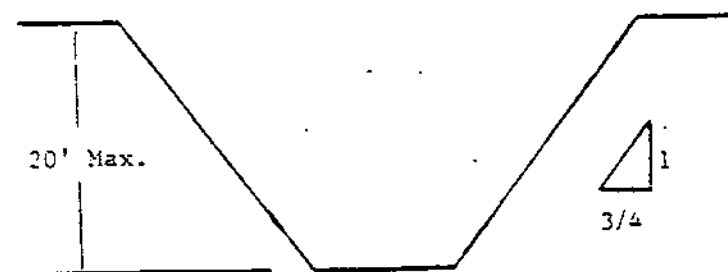
Figura B-1

Slope Configurations

(All slopes stated below are in the horizontal to vertical ratio)

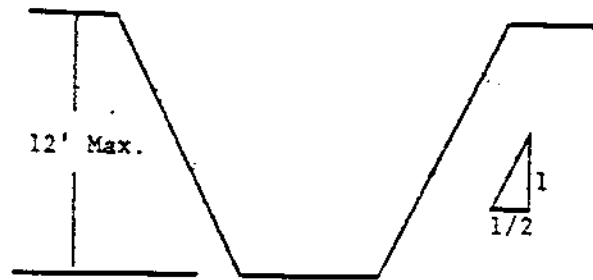
B-1.1 Excavations made in Type A soil

1. All simple slope excavation 20 feet or less in depth shall have a maximum allowable slope of ¾:1.



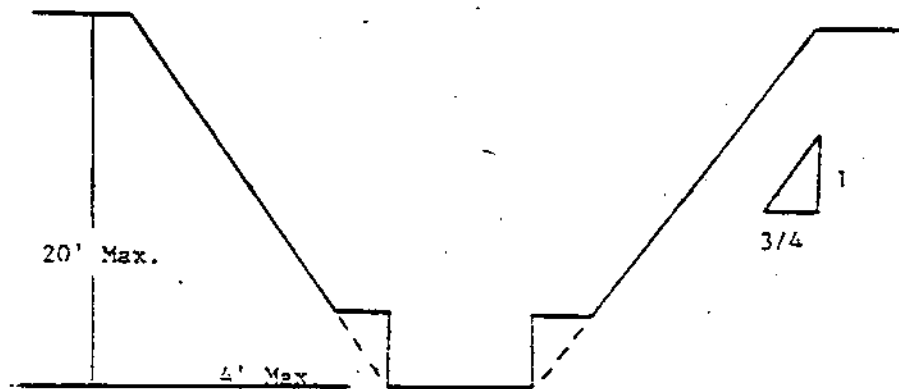
Simple Slope—General

Exception: Simple slope excavations which are open 24 hours or less (short term) and which are 12 feet or less in depth shall have a maximum allowable slope of ½:1.

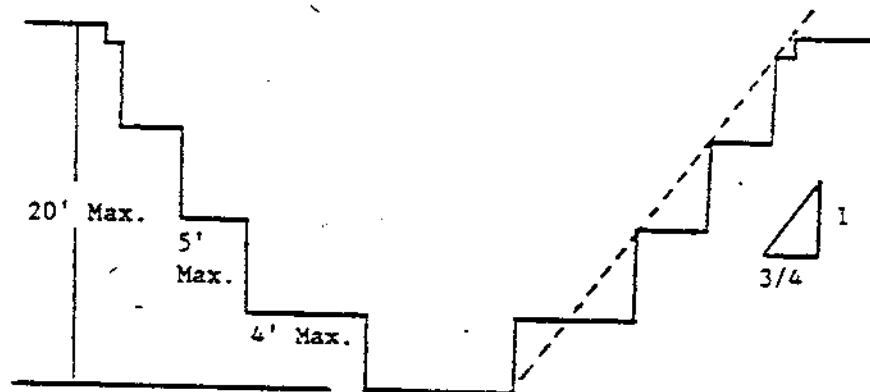


Simple Slope—Short Term

~~2—All benched excavations 20 feet or less in depth shall have a maximum allowable slope of $\frac{3}{4}$ to 1 and maximum bench dimensions as follows~~

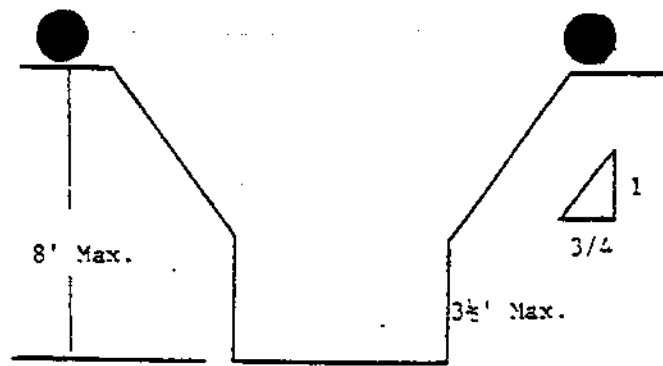


Simple Bench



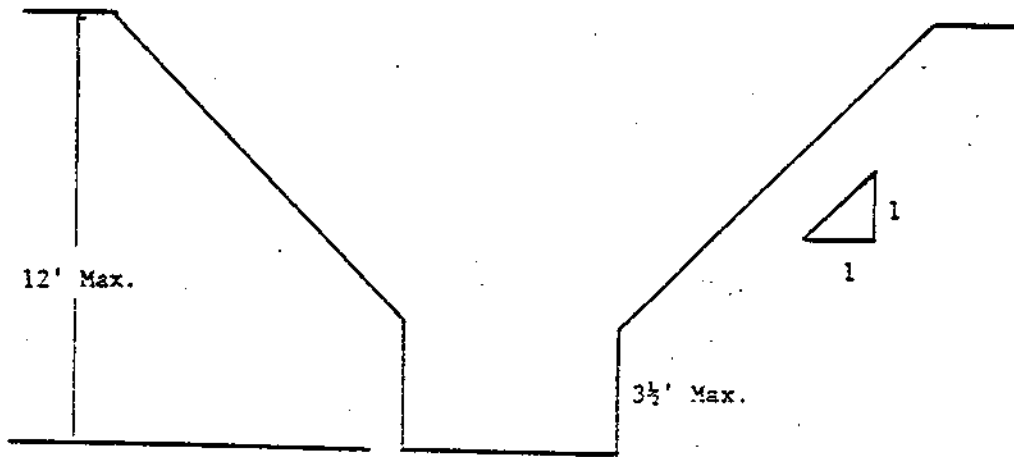
Multiple Bench

~~3—All excavations 8 feet or less in depth which have unsupported vertically sided lower portions shall have a maximum vertical side of 3½ feet.~~



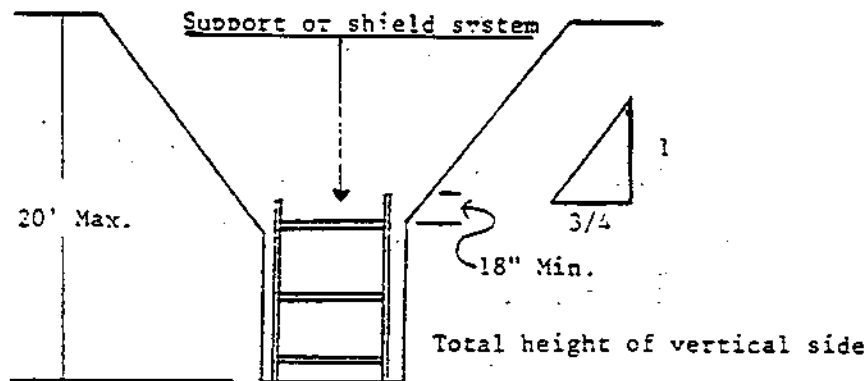
Unsupported Vertically Sided Lower Portion—Maximum 8 Feet in Depth

All excavations more than 8 feet but not more than 12 feet in depth which unsupported vertically sided lower portions shall have a maximum allowable slope of 1:1 and a maximum vertical side of 3½ feet.



Unsupported Vertically Sided Lower Portion—Maximum 12 Feet in Depth

All excavations 20 feet or less in depth which have vertically sided lower portions that are supported or shielded shall have a maximum allowable slope of ¾:1. The support or shield system must extend at least 18 inches above the top of the vertical side.

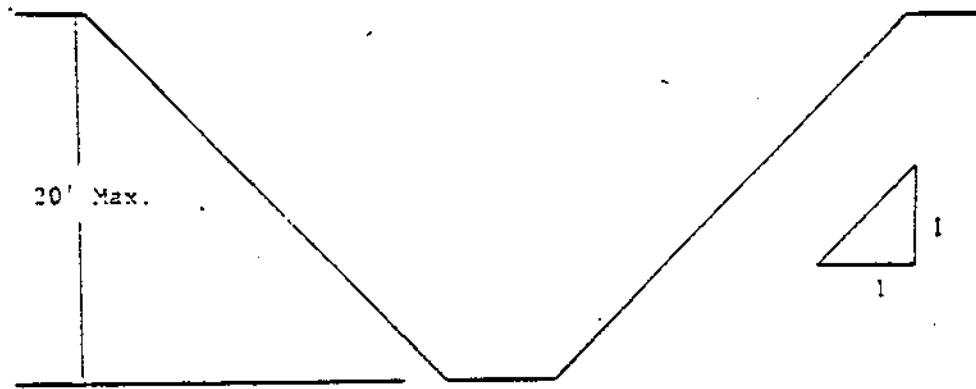


Supported or Shielded Vertically Sided Lower Portion

4. All other simple slope, compound slope, and vertically sided lower portion excavations shall be in accordance with the other options permitted under § 1928.852(b).

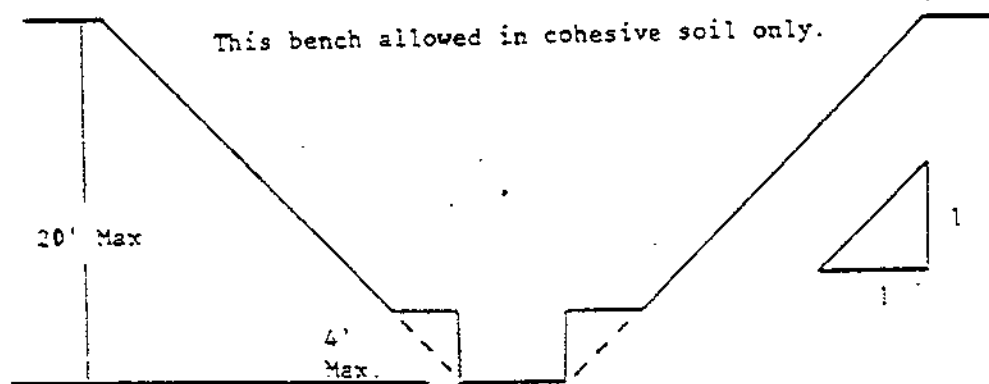
B-1.2 Excavations Made in Type B Soil

1. All simple slope excavations 20 feet or less in depth shall have a maximum allowable slope of 1:1.

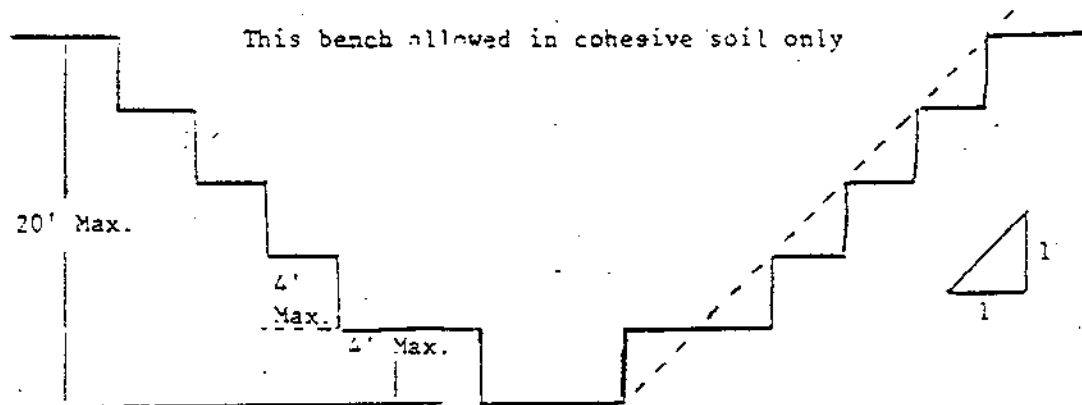


Simple Slope

2. All benched excavations 20 feet or less in depth shall have a maximum allowable slope of 1:1 and maximum bench dimensions as follows:

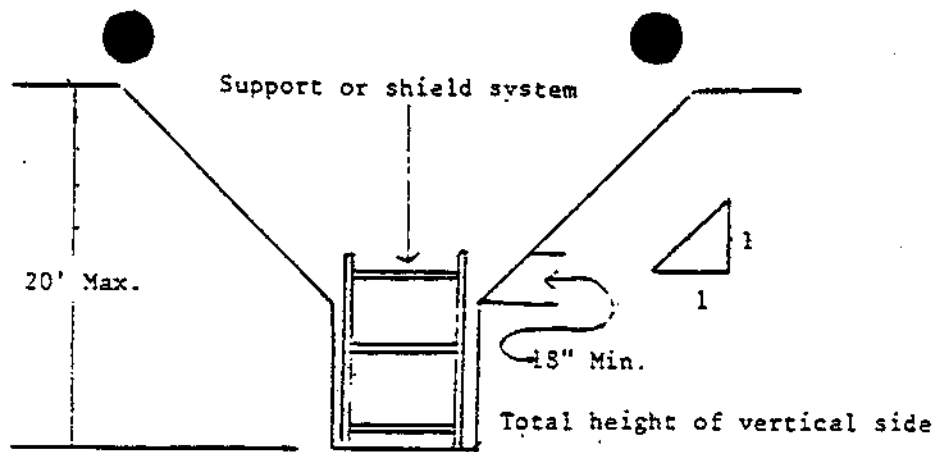


Single Bench



Multiple Bench

3. All excavations 20 feet or less in depth which have vertically sided lower portions shall be shielded or supported to a height at least 18 inches above the top of the vertical side. All such excavations shall have a maximum allowable slope of 1:1.

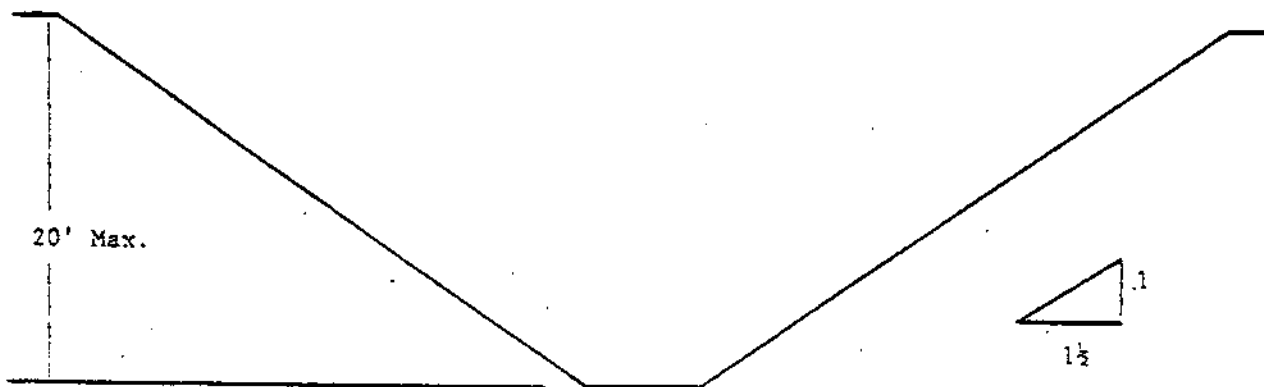


Vertically Sided Lower Portion

4. All other sloped excavations shall be in accordance with the other options permitted in § 1926.852(b).

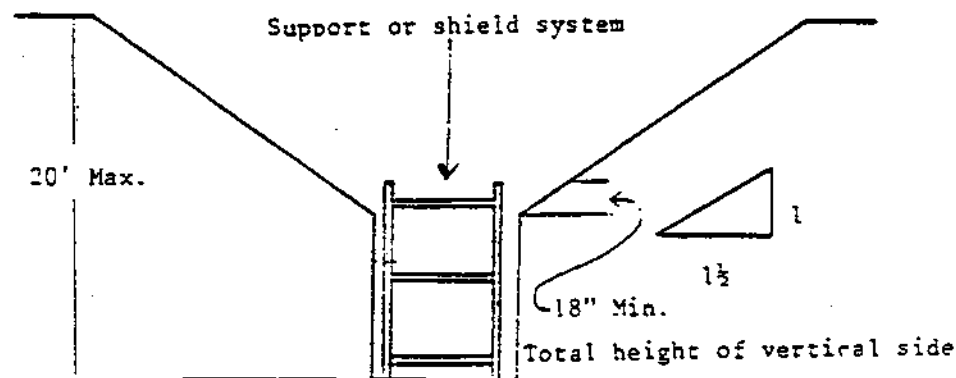
B-1.3 Excavations Made in Type C Soil

1. All simple slope excavations 20 feet or less in depth shall have a maximum allowable slope of 1½:1.



Simple Slope

2. All excavations 20 feet or less in depth which have vertically sided lower portions shall be shielded or supported to a height at least 18 inches above the top of the vertical side. All such excavations shall have a maximum allowable slope of 1½:1.

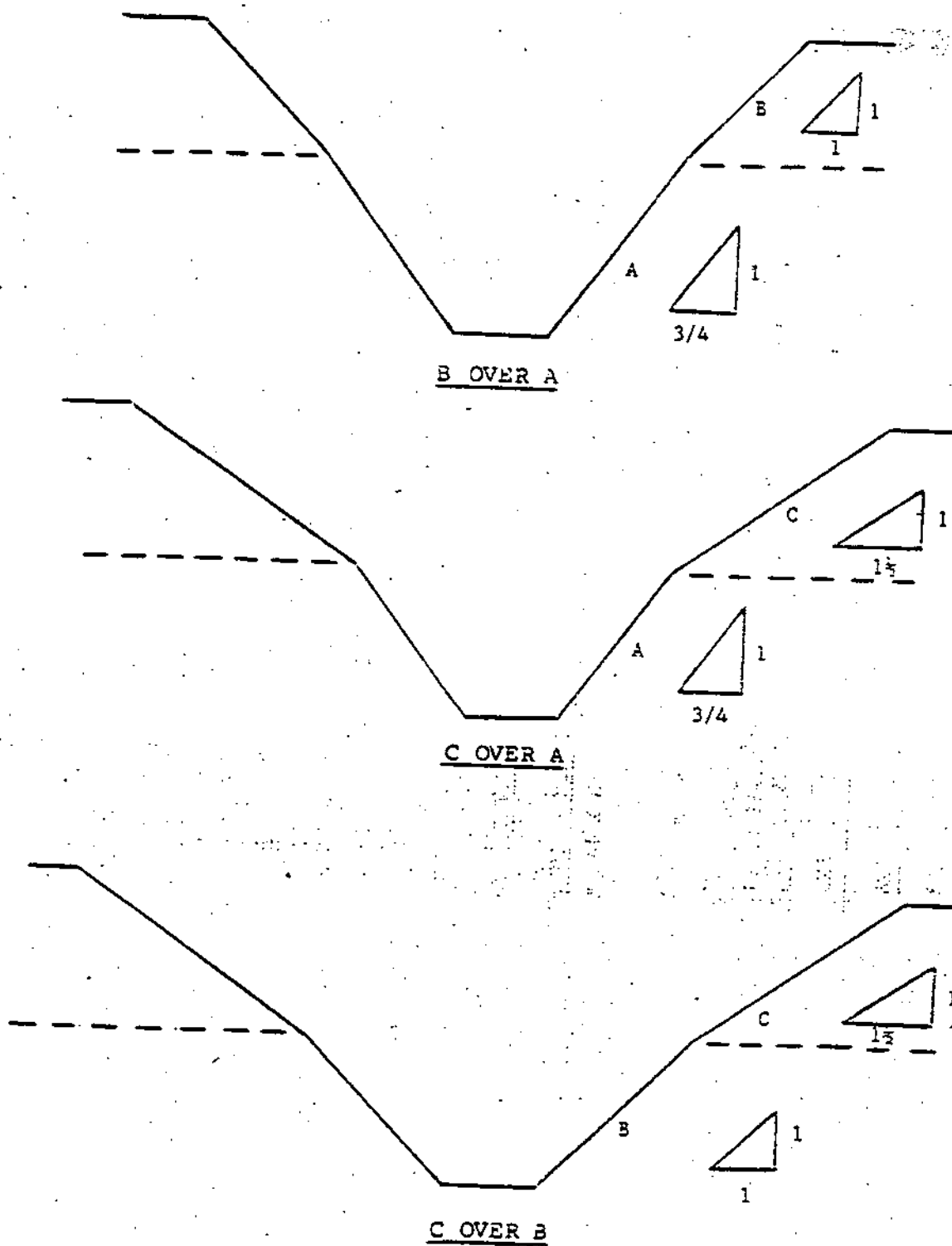


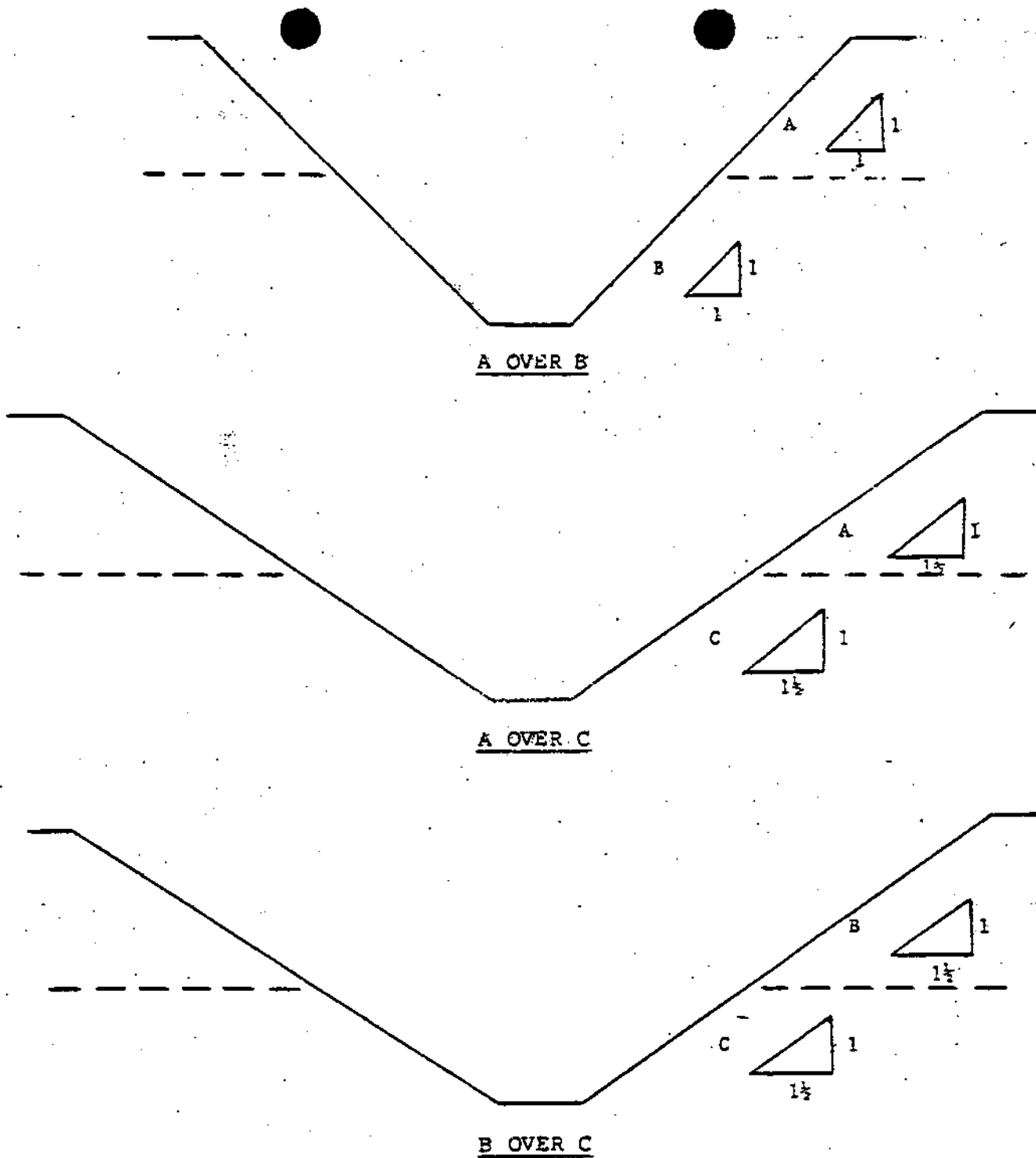
Vertical Sided Lower Portion

3. All other sloped excavations shall be in accordance with the other options permitted in § 1926.852(b).

B-1.4 Excavations Made in Layered Soils

1. All excavations 20 feet or less in depth made in layered soils shall have a maximum allowable slope for each layer as set forth below.





2. All other sloped excavations shall be in accordance with the other options permitted in § 1926.652(b).

Apéndice C para la Subparte P

Apuntalamiento de Madera para Trincheras

Apéndice C para la Subparte P

Apuntalamiento de Madera para Trincheras

(a) Alcance. Este Apéndice contiene información que puede ser usada cuando se provea apuntalamiento de madera como medio de protección contra derrumbes en trincheras que no excedan los 20 pies de profundidad (6.1m). Este Apéndice se deberá usar cuando del sistema protector de apuntalamiento de madera se diseñe en consonancia con §1926.652(c)(1). Otras configuraciones para apuntalamiento de madera; otros sistemas de apoyo tales como sistemas hidráulicos y neumáticos; y otros sistemas protectores como escalonado, escudado, declivado y sistemas de congelamiento deberán diseñarse conforme con los requisitos establecidos en §1926.652(b) y §1926.652(c).

(b) Clasificación de suelos. Para utilizar los datos presentados en este Apéndice, el tipo o tipos de suelos en los que se hace la excavación deberá primero determinarse usando el sistema de clasificación de suelos establecidos en el apéndice A de la subparte P de esta parte.

(c) Presentación de información.

La información está presentada de varias maneras, a continuación:

(1) La información se presenta en forma tabulada en las Tablas C-1.1, C-1.2 y C-1.3, así como las Tablas C-2.1, C-2.2 y C-2.3 al final del párrafo (g) del Apéndice. Cada tabla presenta los tamaños mínimos que los miembros de madera que se usan en los sistemas de apuntalamiento pueden tener y cada tabla contiene únicamente datos para del tipo de suelo en particular en el que se está haciendo la, o parte de, la excavación. Los datos están organizados de manera que permitan flexibilidad al usuario para que pueda escoger entre varias configuraciones aceptables de los miembros tomándose como base las variaciones de espacio

horizontal de las crucetas. La roca estable está exenta de requisitos de apuntalamiento y por lo tanto, no se presentan datos para esta condición.

(2) Información relacionada con los fundamentos de los datos tabulados y las limitaciones de los datos se presenta en el párrafo (d) de este Apéndice y en las mismas tablas.

(3) Información explicando el uso de los datos tabulados se presenta en el párrafo (e) de este Apéndice.

(4) Información ilustrando el uso de los datos tabulados se presenta en el párrafo (f) de este Apéndice.

(5) Anotaciones misceláneas referentes a las Tablas C-1.1 hasta la C-1.3 y las Tablas C-2.1 hasta la C-2.3 se presentan en el párrafo (g) de este apéndice.

(d) Fundamentos y limitaciones de los datos. - (1) Dimensiones de los miembros de madera. (i) Los tamaños de madera enumerados en las Tablas C-1.1 a la C-1.3 se tomaron del informe del "National Bureau of Standards" (NBS), "Recommended Technical Provisions for Construction Notice in Shoring and Sloping of Trenches and Excavations". Además, en donde el NBS no recomendaba tamaños específicos para los miembros, los tamaños de los miembros se basan sobre un análisis de tamaños requeridos para el uso por códigos existentes y la práctica empírica.

(ii) Las dimensiones requeridas para los miembros enumerados en las Tablas C-1.1 a la C-1.3 se refieren a las dimensiones actuales y no a las nominales, de la madera. Patronos que deseen usar tamaños nominales se remiten a las Tablas C-2.1 a la C-2.3, o encuentran esta elección bajo §1926.652(c)(3) y se remiten al Cuerpo de Ingenieros (Corps or Engineers), "The Bureau of Reclamation" u otros datos de fuentes aceptables.

(2) Limitación de aplicación. (i) No se intenta que la especificación de apuntalamiento de madera aplique para cada situación que se pueda experimentar en el campo. Estos datos se desarrollaron para que apliquen en las situaciones más comunes de la práctica corriente de excavación de trincheras. Sistemas de apuntalamiento a ser utilizados en situaciones no cubiertas por los datos encontrados en este Apéndice deberán ser diseñados como se especifica en §1926.652(c).

(ii) Cuando cualesquiera de las siguientes condiciones estén presentes, los miembros especificados en las tablas no se considerarán adecuados. En tales casos, se deberá diseñar un sistema de apuntalamiento alternativo u otro tipo de sistema protector diseñado conforme al §1926.652.

(A) Cuando cargas impuestas por estructuras o por material almacenado en las inmediaciones de la trinchera pesen en exceso de la carga impuesta por una sobrecarga de suelo de dos pies. El término "en las inmediaciones" como se usa aquí, significa dentro del área horizontal desde el borde de la trinchera equivalente a la distancia de profundidad de la trinchera.

(B) Cuando se impongan sobre riostras, cargas verticales que excedan a las 240 libras de carga gravífica, distribuida sobre una sección de un pie del centro de la riostra.

(C) Cuando estén presentes sobrecargas procedentes de equipos pesando en exceso de 20,000 libras.

(D) Cuando sólo la porción inferior de una trinchera esté apuntalada y la porción restante de la trinchera esté declivada o escalonada a menos que: La porción declivada esté inclinada a un ángulo menos empinado de tres horizontal a uno vertical; o se escojan los miembros de las

tablas a usarse a una profundidad que esté determinada desde el tope de la trinchera en total y no desde la base de la porción declivada.

(e) Uso de Tablas. Los miembros de un sistema de apuntalamiento que se escogerán usando esta información son las riostras, montantes y los largueros, cuando estos se requieran. El tamaño mínimo de los miembros están especificados según el tipo de suelo en cuestión. Hay seis tablas de información, dos para cada tipo de suelo. Primero se deberá determinar el tipo de suelo en consonancia con el sistema de clasificación de suelos descritos en el Apéndice A de la Subparte P de la Parte 1926. Utilizando la tabla apropiada, se hace entonces la selección del tamaño y el espaciamiento de los miembros. La selección se basa sobre la profundidad y el ancho de la trinchera en la que se instalarán dichos miembros y, en la mayoría de los casos, también se basa la selección sobre el espaciamiento horizontal de las riostras. Ocasiones en las que esté disponible la alternativa de espaciamiento horizontal de riostras, el espaciamiento horizontal de las riostras deberá escogerse primero por el usuario antes de que se pueda determinar el tamaño de cualquier miembro. Cuando se conozcan el tipo de suelo, la anchura y la profundidad de la trinchera y el espaciamiento horizontal de las riostras, el tamaño y el espaciamiento vertical de las riostras, el tamaño y el espaciamiento vertical de los largueros y el tamaño y el espaciamiento horizontal de los montantes, se podrá leer directamente de la tabla apropiada.

(f) Ejemplos para Ilustrar el uso de las Tablas C-1.1 a la C-1.3.

(1) Ejemplo 1.

Una trinchera excavada en suelo Tipo A, con 13 pies de profundidad y 5 pies de ancho.

De la Tabla C-1.1, arreglos aceptables de madera a usarse.

Arreglo #1

Espaciar riostras de 4x4, a 6 pies horizontales y 4 pies verticalmente.

No se requieren largueros.

Espaciar montales de 3x8, a 6 pies horizontalmente.

Este arreglo suele llamarse "apuntalamiento alternado".

Arreglo #2

Espaciar riostras de 4x6, a 8 pies horizontalmente y 4 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 8x8, a 4 pies verticalmente.

Espaciar montantes de 2x6, a 4 a pies horizontalmente.

Arreglo #3

Espaciar riostras de 6x6, a 10 pies horizontalmente y 4 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 8x10, a 4 pies verticalmente.

Espaciar montales de 2x6, a 5 pies horizontalmente.

Arreglo #4

Espaciar riostras de 6x6, a 12 pies horizontalmente y 4 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 10x10, a 4 pies verticalmente.

Espaciar montantes de 3x8, a 6 pies horizontalmente.

(2) Ejemplo 2.

Una trinchera excavada en Suelo Tipo B con 13 pies de profundidad y 5 pies de ancho.

Se enumeran 3 ejemplos aceptables de la Tabla C-1.2.

Arreglo #1

Espaciar riostras de 6x6, a 6 pies horizontalmente y 5 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 8x8, a 5 pies verticalmente.

Espaciar montantes de 2x6, a 2 pies horizontalmente.

Arreglo #2

Espaciar riostras de 6x8, a 8 pies horizontalmente y 5 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 10x10, a 5 pies verticalmente.

Espaciar montantes de 2 x6, a 2 pies horizontalmente.

Arreglo #3

Espaciar riostras de 8 x8, a 10 pies horizontalmente y 5 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 10x12, a 5 pies verticalmente.

Espaciar montantes de 2x6, a 2 pies verticalmente.

(3) Ejemplo #3

Una trinchera excavada en Suelo tipo C con 13 pies de profundidad y 5 pies de ancho.

De la Tabla C-1.3 se pueden usar dos arreglos aceptables de los miembros.

Arreglo #1

Espaciar riostras de 8x8, a 6 pies horizontalmente y 5 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 10x12, a 5 pies verticalmente.

Colocar montantes de 2x6, tan cercanas unas de otras como sea posible.

Si se tiene que retener agua, use montante de lengüeta y muesca para formar un blindaje sellado.

Arreglo #2

Espaciar riostras de 8x10, a 8 pies horizontalmente y 5 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 12x12, a 5 pies verticalmente.

Colocar montantes de 2x6, en una configuración de blindaje cerrado a menos que se tenga que resistir presión hidráulica. Cuando se tenga que retener aguas, se deberá usar blindaje sellado.

(4) Ejemplo 4

Una trinchera excavada en Suelo Tipo C con 20 pies de profundidad y 11 pies de ancho. El tamaño y el espaciamiento de los miembros de la sección de la trinchera que tenga sobre 15 pies de profundidad se determina usando la Tabla C-1.3. Sólo se provee un arreglo para los miembros.

Espaciar riostras de 8x10, a 6 pies horizontalmente y 5 pies verticalmente.

Espaciar largueros de 12x12, a 5 pies verticalmente.

Utilice blindaje sellado de 3x6.

El uso de las Tablas C-2.1 a la C-2.3 siguen los mismos procedimientos.

(g) comentarios para todas las tablas.

1. Tamaños de miembros a espaciamientos distintos de los indicados se han de determinar como se especifica en §1926.652(c), "Diseño de Sistemas Protectores".

2. Cuando las condiciones sean de saturación o sumersión utilice Blindaje Sellado. El Blindaje sellado se refiere al uso de planchas de madera especialmente bordeadas (por ej: lengüeta y muesca) con un mínimo de tres pulgadas de grosor, estacada de planchas de acero o construcción similar que al ser colocado en su lugar provee una pared sellada que resiste la presión lateral del agua y que evita la pérdida de material de relleno. Blindaje Cerrado se refiere a la colocación de tabloncillos sumamente pegado de manera que entre ellos exista tan poco espacio como sea posible.

3. Todo el espaciamiento indicado está medido de centro a centro.
4. Los largueros han de instalarse con la dimensión mayor horizontal.
5. Si la distancia vertical desde el centro de la riostra más baja hacia el fondo de la trinchera excede a los 2.5 pies, los montantes han de incrustarse firmemente o deberá usarse una vigueta de repartición de cargas. Cuando los montantes esté incrustados, la distancia vertical desde el centro de la riostra más baja hacia el fondo de la trinchera no deberá exceder las 36 pulgadas. Cuando se usen viguetas de repartición de cargas, la distancia vertical no deberá exceder 42 pulgadas. Las viguetas de repartición de cargas son largueros que se instalan en el pie de talud del lado de la trinchera.
6. Puntales ajustables pueden utilizarse, en lugar de o en combinación, con riostras de madera.
7. Colocación de riostras. Cuando el espaciamiento vertical de las riostras sea de 4 pies, coloque la riostra ubicada al tope a no más de dos pies por debajo del tope de la trinchera. Cuando el espaciamiento vertical de las riostras sea de 5 pies, coloque la riostra ubicada al tope a no más de 2.5 pies por debajo del tope de la trinchera.

[Billing Code 4510-26-M]

TABLE C-1.1

TIMBER TRENCH SHORING -- MINIMUM TIMBER REQUIREMENTS *

SOIL TYPE A $P_a = 25 \times 11 + 72 \text{ psf}$ (2 ft Surcharge)

DEPTH OF TRENCH (FEET)		SIZE (ACTUAL) AND SPACING OF MEMBERS **													
		CROSS BRACES					MALES		UPRIGHTS						
		HORIZ. SPACING (FEET)	WIDTH OF TRENCH (FEET)					VERT. SPACING (FEET)	SIZE (IN)	VERT. SPACING (FEET)	MAXIMUM ALLOWABLE HORIZONTAL SPACING (FEET)				
UP TO 4	UP TO 6		UP TO 9	UP TO 12	UP TO 15	CLOSE	4				5	6	8		
5	UP TO 6	4X4	4X4	4X6	6X6	6X6	4	Not Req'd	---						
10	UP TO 8	4X4	4X4	4X5	6X6	6X6	4	Not Req'd	---						2X8
10	UP TO 10	4X6	4X6	4X6	6X6	6X6	4	8X8	4			2X6			
10	UP TO 12	4X6	4X6	6X6	6X6	6X6	4	8X8	4				2X6		
10	UP TO 6	4X4	4X4	4X6	6X6	6X6	4	Not Req'd	---					3X8	
10	UP TO 8	4X6	4X6	6X6	6X6	6X6	4	8X8	4			2X6			
15	UP TO 10	6X6	6X5	6X6	6X8	6X8	4	8X10	4				2X6		
15	UP TO 12	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	4	10X10	4					3X8	
15	UP TO 6	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	4	6X8	4			3X6			
10	UP TO 8	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	4	8X8	4			3X6			
20	UP TO 10	8X8	8X8	8X8	8X10	8X10	4	8X10	4			3X6			
20	UP TO 12	8X8	8X8	8X8	8X10	8X10	4	10X10	4			3X6			
OVER 20	SEE NOTE 1														

* Mixed oak or equivalent with a bending strength not less than 850 psi.

** Manufactured members of equivalent strength may be substituted for wood.

TABLE C-1.2

TIMBER TRENCH SHORING --- MINIMUM TIMBER REQUIREMENTS *

SOIL TYPE B P_u = 45 X H + 72 psf (2 ft. Surcharge)

DEPTH OF TRENCH (FEET)	HORIZ. SPACING (FEET)	CROSS BRACES					SIZE (ACTUAL) AND SPACING OF MEMBERS**			MAXIMUM ALLOWABLE HORIZONTAL SPACING			
		WIDTH OF TRENCH (FEET)					VERT. SPACING (FEET)	SIZE (IN)	VERT. SPACING (FEET)	UPRIGHTS			
		UP TO 4	UP TO 6	UP TO 9	UP TO 12	UP TO 15				CLOSE	2	3	
5	UP TO 6	4X6	4X6	6X6	6X6	6X6	5	6X8	5			2X6	
TO	UP TO 8	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	5	8X10	5			2X6	
10	UP TO 10	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	5	10X10	5			2X6	
	See Note 1												
10	UP TO 6	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	5	8X8	5		2X6		
TO	UP TO 8	6X8	6X8	6X8	8X8	8X8	5	10X10	5		2X6		
15	UP TO 10	8X8	8X8	8X8	8X8	8X10	5	10X12	5		2X6		
	See Note 1												
15	UP TO 6	6X8	6X8	6X8	8X8	8X8	5	8X10	5	3X6			
TO	UP TO 8	8X8	8X8	8X8	8X8	8X10	5	10X12	5	3X6			
20	UP TO 10	8X10	8X10	8X10	8X10	10X10	5	12X12	5	3X6			
	See Note 1												
OVER 20	SEE NOTE 1												

* Mixed oak or equivalent with a bending strength not less than 850 psi.

** Manufactured members of equivalent strength may be substituted for wood.

TABLE C-1.3

TIMBER TRENCH SHORING --- MINIMUM TIMBER REQUIREMENTS *

SOIL TYPE C P_a = 80 X II + 72 pcf (2 ft. Surcharge)

DEPTH OF TRENCH (FEET)	HORIZ. SPACING (FEET)	CROSS BRACES						SIZE (ACTUAL) AND SPACING OF MEMBERS**			UPRIGHTS		
		WIDTH OF TRENCH (FEET)						VERT. SPACING (FEET)	SIZE (IN)	VERT. SPACING (FEET)	MAXIMUM ALLOWABLE HORIZONTAL SPACING		
		UP TO	UP TO	UP TO	UP TO	UP TO	UP TO				(FEET)	(FEET)	(See Note 2)
5	UP TO	4	6	9	12	15	5	8X10	5	2X6			
	UP TO	6X8	6X8	6X8	8X8	8X8	5	10X12	5	2X6			
	UP TO	8X8	8X8	8X8	8X8	8X10	5	12X12	5	2X6			
10	UP TO	8X10	8X10	8X10	8X10	10X10	5	12X12	5	2X6			
	UP TO	10											
	See Note 1												
10	UP TO	6X8	8X8	8X8	8X8	8X10	5	10X12	5	2X6			
	UP TO	8	8X10	8X10	8X10	10X10	5	12X12	5	2X6			
	See Note 1												
15	UP TO												
	UP TO	6	8X10	8X10	8X10	8X10	5	12X12	5	3X6			
	See Note 1												
20	UP TO												
	UP TO												
	See Note 1												
OVER 20	SEE NOTE 1												

* Mixed Oak or equivalent with a bending strength not less than 850 psi.

** Manufactured members of equivalent strength may be substituted for wood.

TABLE C-2.1

TIMBER TRENCH SHORING -- MINIMUM TIMBER REQUIREMENTS *

SOIL TYPE A P_a = 25 X H + 72 psf (2 ft. Surcharge)

DEPTH OF TRENCH (FEET)	HORIZ. SPACING (FEET)	CROSS BRACES					SIZE (S4S) AND SPACING OF MEMBERS **		UPRIGHTS						
		WIDTH OF TRENCH (FEET)					VERT. SPACING (FEET)	SIZE (IN)	VERT. SPACING (FEET)	MAXIMUM ALLOWABLE HORIZONTAL SPACING (FEET)					
		UP TO	UP TO	UP TO	UP TO	UP TO				CLOSE	4	5	6	8	
5	UP TO	4	6	9	12	15	4	Not Req'd	Not Req'd					4X6	
	UP TO	4X4	4X4	4X4	4X6	4X6	4	Not Req'd	Not Req'd						4X8
	UP TO	4X4	4X4	4X4	4X6	4X6	4	8X8	4			4X6			
	UP TO	4X6	4X6	4X6	6X6	6X6	4	8X8	4				4X6		
10	UP TO	4X6	4X6	4X6	6X6	6X6	4	8X8	4					4X10	
	UP TO	4X4	4X4	4X4	6X6	6X6	4	Not Req'd	Not Req'd					4X10	
	UP TO	4X6	4X6	4X6	6X6	6X6	4	6X8	4			4X6			
	UP TO	4X6	4X6	6X6	6X6	6X6	4	8X8	4				4X8		
15	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X6	4	8X10	4			4X6		4X10	
	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X6	4	6X8	4	3X6					
	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X6	4	8X8	4	3X6	4X12				
	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X8	4	8X12	4	3X6	4X12				
20	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	4								
	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X6	4	8X10	4	3X6					
	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X6	4								
	UP TO	6X6	6X6	6X6	6X6	6X6	4								
OVER 20	SEE NOTE 1														

* Douglas fir or equivalent with a bending strength not less than 1500 psi.

** Manufactured members of equivalent strength may be substituted for wood.

TABLE C-2.2

TIMBER TRENCH SHORING -- MINIMUM TIMBER REQUIREMENTS *

SOIL TYPE B P_a = 45 X H + 72 psf (2 ft. Surcharge)

DEPTH OF TRENCH (FEET)		CROSS BRACES										MALES		UPRIGHTS					
HORIZ. SPACING (FEET)		WIDTH OF TRENCH (FEET)					VERT. SPACING (FEET)	SIZE (IN)	VERT. SPACING (FEET)	MAXIMUM ALLOWABLE HORIZONTAL SPACING (FEET)									
		UP TO 4	UP TO 6	UP TO 9	UP TO 12	UP TO 15				CLOSE	2	3	4	6					
5	UP TO 6	4X6	4X6	4X6	6X6	6X6	5	6X8	5			3X12 4X8		4X12					
TO	UP TO 8	4X6	4X6	6X6	6X6	6X6	5	8X8	5			3X8		4X8					
	UP TO 10	4X6	4X6	6X6	6X6	6X8	5	8X10	5			4X8							
10	See Note 1																		
10	UP TO 6	6X6	6X6	6X6	6X8	6X8	5	8X8	5	3X6	4X10								
	UP TO 8	6X8	6X8	6X8	8X8	8X8	5	10X10	5	3X6	4X10								
TO	UP TO 10	6X8	6X8	8X8	8X8	8X8	5	10X12	5	3X6	4X10								
	See Note 1																		
15	UP TO 6	6X8	6X8	6X8	6X8	8X8	5	8X10	5	4X6									
	UP TO 8	6X8	6X8	6X8	8X8	8X8	5	10X12	5	4X6									
TO	UP TO 10	8X8	8X8	8X8	8X8	8X8	5	12X12	5	4X6									
	See Note 1																		
20	See Note 1																		
OVER 20	SEE NOTE 1																		

* Douglas fir or equivalent with a bending strength not less than 1500 psi.

** Manufactured members of equivalent strength may be substituted for wood.

SOIL TYPE C P 80 X H + 72 per (2 ft. Purchase)

DEPTH OF TRENCH (FEET)		CROSS BRACES										SIZE (S&S) AND SPACING OF MEMBERS **		UPRIGHTS			
		HORIZ. SPACING (FEET)	WIDTH OF TRENCH (FEET)					VERT. SPACING (FEET)	SIZE (IN)	VERT. SPACING (FEET)	MAXIMUM ALLOWABLE HORIZONTAL SPACING (FEET)						
			UP TO	UP TO	UP TO	UP TO	UP TO				CLOSE						
5		UP TO 6	6X6	6X6	6X6	6X6	8X8	5	8X8	5	3X6						
TO		UP TO 8	6X6	6X6	6X6	8X8	8X8	5	10X10	5	3X6						
10		UP TO 10	6X6	6X6	8X8	8X8	8X8	5	10X12	5	3X6						
		See Note 1															
10		UP TO 6	6X8	6X8	6X8	8X8	8X8	5	10X10	5	4X6						
TO		UP TO 8	8X8	8X8	8X8	8X8	8X8	5	12X12	5	4X6						
15		See Note 1															
		See Note 1															
15		UP TO 6	8X8	8X8	8X8	8X10	8X10	5	10X12	5	4X6						
TO		See Note 1															
20		See Note 1															
		See Note 1															
OVER 20		SEE NOTE 1															

* Douglas fir or equivalent with a bending strength not less than 1500 psi.
 ** Manufactured members of equivalent strength may be substituted for wood.
 BILLING CODE 4510-25-C

Apéndice D para Subparte P

Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio para Trincheras

(a) Alcance. Este Apéndice contiene información que puede utilizarse cuando se provea apuntalamiento hidráulico de aluminio como un método protector contra derrumbes en trincheras que no excedan los 20 pies (6.1m) de profundidad. Este Apéndice deberá usarse cuando el diseño del sistema de protección hidráulico de aluminio no se pueda implantar en consonancia con §1926.652(c)(2).

(b) Clasificación de Suelos. Para usar los datos presentados en este Apéndice, el tipo o tipos de suelos en los datos que se hace la excavación deberá determinarse primero utilizando el sistema de clasificación de suelos establecido en el Apéndice A de la Subparte P de la parte 1926.

(c) Presentación de Información

Se presenta la información en las modalidades siguientes:

(1) En forma tabular en las Tablas D-1.1, D-1.2, D-1.3 y D-1.4. Cada tabla ofrece los espaciamientos máximos, verticales y horizontales que pueden utilizarse con varios tamaños de miembros de aluminio y varios tamaños de cilindros hidráulicos. Cada tabla contiene datos únicamente para el tipo particular de suelo en que se haga la excavación o parte de la excavación. Las Tablas D-1.1 y D-1.2 son para puntales verticales en suelos del Tipo A y B. Las Tablas D-1.3 y D-1.4 son sistemas de largueros horizontales en suelos de los Tipos B y C.

(2) En el párrafo (d) de este Apéndice se ofrece información relacionada con los fundamentos y las limitaciones de cada dato presentado en los datos tabulados.

(3) En el párrafo (e) de este Apéndice se ofrece información explicando el uso de los datos tabulados.

(4) Información ilustrando el uso de los datos tabulados se presenta en el párrafo (f) de este Apéndice.

(5) Anotaciones misceláneas (notas al calce) respecto a las Tablas D-1.1 a la D-1.4 se ofrecen en el párrafo (g) de este Apéndice.

(6) Esquemas ilustrativos de instalaciones típicas de apuntalamiento hidráulico se incluyen justamente antes de las Tablas. La página con las ilustraciones se llama "Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio: Instalaciones Típicas".

(d) Fundamentos y limitaciones de los datos

(1) Puntales verticales y largueros horizontales son aquellos que cumplen los requisitos de la Sección de Módulos en las Tablas D-1. Material de aluminio es el 6061-T6, o material con resistencia y propiedades equivalentes.

(2) Especificaciones para cilindros hidráulicos. (i) Cilindros de 2 pulgadas deberán tener un diámetro interior mínimo de 2 pulgadas con una capacidad de trabajo seguro mínima de no menos de las 18,000 libras de carga compresiva axial en máxima extensión. La extensión máxima tiene que incluir toda la gama de extensiones recomendadas por el fabricante del producto.

(ii) Cilindros de 3 pulgadas deberán tener un mínimo de 3 pulgadas de diámetro interior con una capacidad de trabajo seguro mínima de no menos de las 30,000 libras de carga compresiva axial extendido según recomendadas por el fabricante del producto.

(3) Limitación de aplicación

(i) No está previsto que la especificación para sistemas hidráulicos de aluminio aplique a cada situación que pueda experimentar en el campo. Estos datos se desarrollaron para aplicarse en las situaciones que más comúnmente se experimentan en la práctica corriente de excavar trincheras. Sistemas de apuntalamiento a ser utilizados en situaciones que no estén cubiertas por los datos en este Apéndice deberán diseñarse como se especifica en §1926.652(c).

(ii) cuando se encuentre presente alguna de las siguientes condiciones, los miembros especificados en las tablas no se consideran adecuados. En tal caso, un sistema alternativo de apuntalamiento hidráulico de aluminio u otro tipo de sistema protector deberá ser diseñado conforme con §1926.652.

(A) cuando se impongan cargas verticales sobre riostras excediendo una carga gravitacional de 100 libras distribuidas sobre una sección de un pie de área del centro del cilindro hidráulico.

(B) Cuando estén presente sobrecargas provenientes de equipo(s) que pesen sobre 20,000 libras.

(C) Cuando sólo la porción inferior de una trinchera está apuntalada y la porción remanente de la trinchera está apuntalada o escalonada a menos que: la porción declivada esté inclinada a un ángulo menos inclinado a tres horizontal a uno vertical; o los miembros sean escogidos de tablas hechas para profundidades determinadas desde el tope de la trinchera y no desde el pie de la porción declivada.

(e) Uso de las Tablas D-1.1, D-1.2, D-1.3 y D-1.4. Los miembros de un sistema de apuntalamiento que se escogerán usando esta información son los cilindros hidráulicos, y cualesquiera , los puntales verticales o los largueros horizontales. Cuando un sistema de

largueros use el encofrado vertical de madera también se escogerá de estas tablas. Las Tablas D-1.1 y D-1.2 para puntales verticales se usan en Suelos Tipo A y B que no requieren encofrado. Suelos Tipo B que pueden requerir encofrado y Suelos Tipo C que siempre requieren encofrado se encuentran en las Tablas de largueros horizontales D-1.3 y D-1.4. El tipo de suelo tiene que determinarse primero en consonancia con el sistema de clasificación de suelos descrito en el Apéndice A para la Subparte P de la Parte 1926. Usando la tabla apropiada, se hace la selección de tamaño y espaciamiento de los miembros. La selección se basa sobre la profundidad y el ancho de la trinchera en la que se han de instalar los miembros. En estas tablas el espaciamiento vertical se mantiene constante a cuatro pies del centro. Las tablas muestran el espaciamiento máximo de los cilindros permitidos, para cada tamaño de larguero, en las tablas para sistemas de largueros y en las tablas de puntales verticales, el espaciamiento horizontal del cilindro hidráulico es igual al espaciamiento del puntal vertical.

(f) Ejemplo para ilustrar el uso de las Tablas:

(1) Ejemplo 1:

Una trinchera en suelo Tipo A, con 6 pies de profundidad y 3 pies de ancho. De la Tabla D-1.1: Encontrar puntales verticales y cilindros con 2 pulgadas de diámetro espaciados a 8 pies del centro (o.c.) horizontalmente y 4 pies del centro (o.c.) verticalmente. (Ver diagramas 1&3 para instalaciones típicas).

(2) Ejemplo 2:

Una trinchera excavada en Suelo Tipo B que no requiere encofrado, con 13 pies de profundidad y 5 pies de ancho. De la Tabla D-1.2: Encontrar puntales verticales y cilindros con

2 pulgadas de diámetro espaciado 6.5 pies o.c. horizontalmente y 4 pies o.c. verticalmente. (Ver diagramas 1&3 para instalaciones típicas).

(3) Ejemplo 3:

Una trinchera excavada en Suelo Tipo B que no requiere encofrado, pero que experimenta desmoronamiento menor en la cara de la trinchera. Con 16 pies de profundidad y 9 pies de ancho. De la Tabla D-1.2: Encontrar puntales verticales y cilindros con 2 pulgadas de diámetro (con sobre manguitos especiales, como se designan en la anotación #2) espaciados 5.5 pies o.c. horizontalmente y 4 pies o.c. verticalmente, madera prensada (de acuerdo con la anotación (g)(7) de la Tabla D-1) debería usarse detrás de los puntales. (Ver diagramas 2 y 3 para instalaciones típicas).

(4) Ejemplo 4:

Se excava una trinchera en Suelo Tipo B que ha sido alterado previamente, con características de Suelo Tipo C, y que requerirá encofrado. La trinchera tiene 18 pies de profundidad y 12 pies de ancho. Se desea un espaciamiento horizontal entre cilindros de 8 pies como espacio de trabajo. De la Tabla D-1.3: Encontrar larguero horizontal con una sección modular de 14.0 espaciada a 4 pies o.c. verticalmente y cilindro con diámetro de 3 pulgadas espaciado a 9 pies máximos o.c. horizontalmente. Encofrado de madera de 3x12 es requerido con espaciamiento vertical cerrado. (Ver diagrama 4 para instalaciones típicas).

(5) Ejemplo 5:

Se excava una trinchera en Suelo Tipo C con 9 pies de profundidad y 4 pies de ancho. Se desea espaciamiento horizontal entre cilindros sobre los 6 pies como espacio para trabajar. De la Tabla D-1.4: Encontrar larguero horizontal con una sección modular de 7.0 y cilindros

con 2 pulgadas de diámetro espaciados a 6.5 pies o.c. horizontalmente. O encuentre larguero horizontal con una sección modular de 14.0 y cilindros con diámetro de 3 pulgadas, espaciados a 10 pies o.c. horizontalmente. Ambos largueros están espaciados a 4 pies o.c. verticalmente. Encofrado de madera 3x12 es requerido con espaciamiento vertical cerrado. (Ver diagrama 4 para instalaciones típicas).

(g) Notas al calce y anotaciones generales, para las Tablas D-1.1, D-1.2, D-1.3 y D-1.4

(1) Para aplicaciones distintas a las enumeradas en las tablas, remítase al §1926.652(c)(2) para usar los datos tabulados del fabricante. Para trincheras con profundidades sobre los 20 pies, remítase al §1926.652(c)(2) y al §1926.652(c)(3).

(2) Cilindros de 2 pulgadas de diámetro, en este ancho, deberán tener manguitos estructurales de tubos de acero (3.5x3.5x0.1875), o manguitos estructurales con las especificaciones del fabricante, extendiéndose por todo el largo colapsado.

(3) Capacidades de cilindros hidráulicos. (i) cilindros de 2 pulgadas deberán tener un mínimo de 2 pulgadas de diámetro interior con una capacidad de trabajo seguro no menor a las 18,000 libras de carga compresiva axial en extensión máxima. La extensión máxima tiene que incluir toda la gama de extensiones posibles según recomiende el fabricante del producto.

(ii) Cilindros de 3 pulgadas deberán tener un mínimo de 3 pulgadas de diámetro interior con una capacidad de trabajo seguro no menor a las 30,000 libras de carga compresiva axial en extensión máxima. La extensión máxima tiene que incluir toda la gama de extensiones posibles según recomiende el fabricante del producto.

(4) Todo espaciamiento incluido está medido de centro a centro.

(5) Barandas para apuntalamiento vertical deberán tener una sección modular mínima de 0.40 pulgadas.

(6) Cuando se usen puntales verticales, deberá haber un mínimo de tres puntales con idéntico espaciamiento, horizontalmente, en un grupo.

(7) La madera prensada deberá ser madera suave con 1.125 pulgadas de grosor, o 0.75 pulgadas de grosor, 14 pliegues, abedul blanco ártico (como la de Finlandia). favor de observar que no se pretende usar la madera prensada como miembro estructura, pero sólo para evitar desmoronamientos locales entre puntales (desprendimientos en la cara de la trinchera).

(8) Ver Apéndice C para especificaciones para maderas.

(9) se calcularon largueros para condiciones de extensión simple.

(10) Ver Apéndice D renglón (d), para fundamentos y limitaciones de los datos.

[Billing Code 4510-26-M]

INSTALACIONES TÍPICAS PARA APUNTALAMIENTO HIDRAULICO DE ALUMINIO

FIGURE NO. 1

VERTICAL ALUMINUM
HYDRAULIC SHORING
(SPOT BRACING)

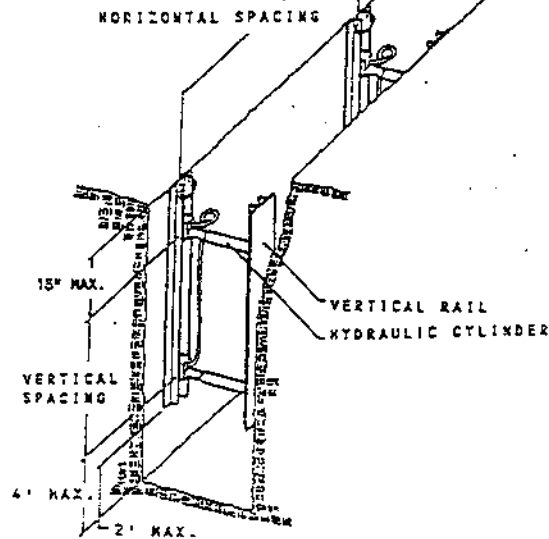


FIGURE NO. 2

VERTICAL ALUMINUM
HYDRAULIC SHORING
(WITH PLYWOOD)

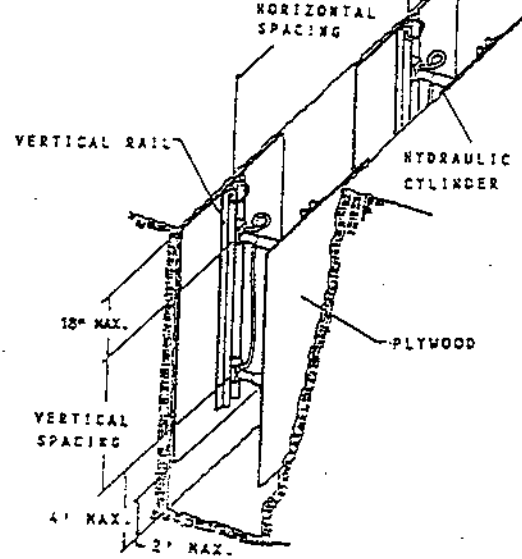


FIGURE NO. 3

VERTICAL ALUMINUM
HYDRAULIC SHORING
(STACKED)

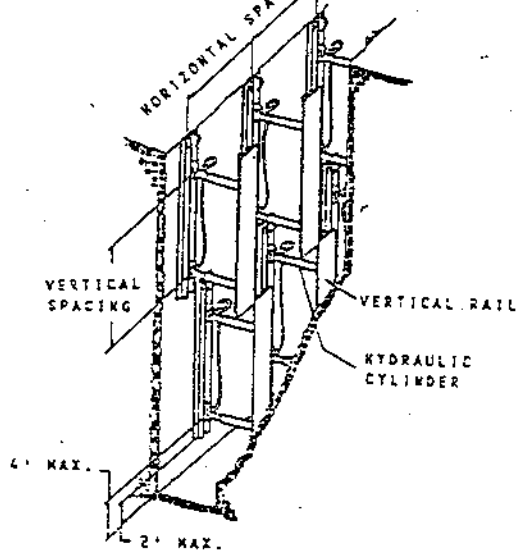


FIGURE NO. 4

ALUMINUM HYDRAULIC SHORING
WATER SYSTEM
(TYPICAL)

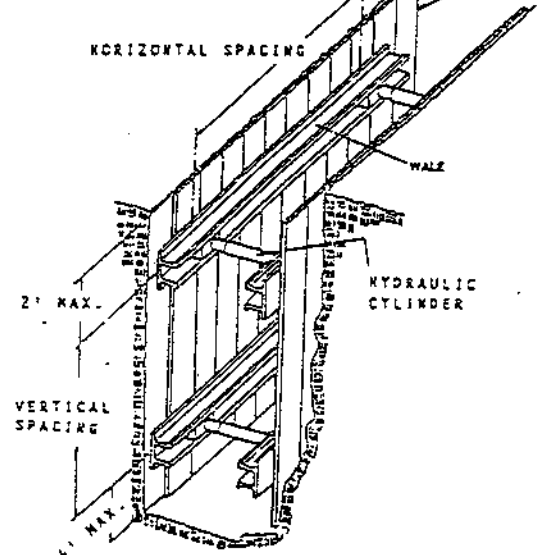


TABLA D - 1.1
APUNTALAMIENTO HIDRAULICO DE ALUMINIO
PUNTALES VERTICALES
PARA SUELOS TIPO A

CILINDROS HIDRAULICOS				
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (PIES)	SEPARACION HORIZONTAL MAXIMA (PIES)	SEPARACION VERTICAL MAXIMA (PIES)	ANCHO DE LA TRINCHERA (PIES)	
			SOBRE 8	SOBRE 8 HASTA 12
SOBRE 12 HASTA 15				
SOBRE 5 HASTA 10	8	4	2" DIAMETRO	2" DIAMETRO NOTE (2)
SOBRE 10 HASTA 15	8			
SOBRE 15 HASTA 20	7			
SOBRE 20	NOTE (1)			

Notas al calce para las tablas, y notas generales sobre el apuntalamiento hidráulico se encuentran en el Apéndice D, Renglón (g)

Nota (1): Ver Apéndice D, Renglón (g)(1)

Nota (2): Ver Apéndice D, Renglón (g)(2)

TABLA D - 1.2
APUNTALAMIENTO HIDRAULICO DE ALUMINIO
PUNTALES VERTICALES
PARA SUELOS TIPO B

CILINDROS HIDRAULICOS				
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (PIES)	SEPARACION HORIZONTAL MAXIMA (PIES)	SEPARACION VERTICAL MAXIMA (PIES)	ANCHO DE LA TRINCHERA (PIES)	
			SOBRE 8	SOBRE 8 HASTA 12 SOBRE 12 HASTA 15
SOBRE 5 HASTA 10	8	4	2" DIAMETRO	2" DIAMETRO NOTE (2) 3" DIAMETRO
SOBRE 10 HASTA 15	6.5			
SOBRE 15 HASTA 20	5.5			
SOBRE 20				NOTE (1)

Notas al calce para las tablas, y notas generales sobre el apuntalamiento hidráulico se encuentran en el Apéndice D, Renglón (g)

Nota (1): Ver Apéndice D, Renglón (g)(1)

Nota (2): Ver Apéndice D, Renglón (g)(2)

TABLE D - 13
ALUMINUM HYDRAULIC SHORING
WALER SYSTEMS
FOR SOIL TYPE B

WALES		HYDRAULIC CYLINDERS								TIMBER UPRIGHTS		
DEPTH OF TRENCH (FEET)	VERTICAL SPACING (FEET)	SECTION MODULUS (IN ³)	WIDTH OF TRENCH (FEET)						MAX. HORIZ. SPACING (ON CENTER)			
			UP TO 8		OVER 8 UP TO 12		OVER 12 UP TO 15		SOLID SHEET	2 FT.	3 FT.	
			HORIZ. SPACING	CYLINDER DIAMETER	HORIZ. SPACING	CYLINDER DIAMETER	HORIZ. SPACING	CYLINDER DIAMETER				
OVER 5 UP TO 10	4	3.5	8.0	2 IN	8.0	2 IN NOTE(2)	8.0	3 IN	—	—	3x12	
		7.0	9.0	2 IN	9.0	2 IN NOTE(2)	9.0	3 IN				
		14.0	12.0	3 IN	12.0	3 IN	12.0	3 IN				
OVER 10 UP TO 15	4	3.5	6.0	2 IN	6.0	2 IN NOTE(2)	6.0	3 IN	—	3x12	—	
		7.0	8.0	3 IN	8.0	3 IN	8.0	3 IN				
		14.0	10.0	3 IN	10.0	3 IN	10.0	3 IN				
OVER 15 UP TO 20	4	3.5	5.5	2 IN	5.5	2 IN NOTE(2)	5.5	3 IN	3x12	—	—	
		7.0	6.0	3 IN	6.0	3 IN	6.0	3 IN				
		14.0	9.0	3 IN	9.0	3 IN	9.0	3 IN				
OVER 20	NOTE (1)											

Footnotes to tables, and general notes on hydraulic shoring, are found in Appendix D, Item (g)
 Notes (1): See Appendix D, item (g) (1)
 Notes (2): See Appendix D, item (g) (2)
 * Consult product manufacturer and/or qualified engineer for Section Modulus of available wales.

TABLE D - 1.4
ALUMINUM HYDRAULIC SHORING
WALER SYSTEMS
FOR SOIL TYPE C

DEPTH OF TRENCH (FEET)	WALES		HYDRAULIC CYLINDERS						TIMBER UPRIGHTS	
	VERTICAL SPACING (FEET)	SECTION MODULUS (IN ³)	WIDTH OF TRENCH (FEET)						SOLID SHEET	MAX. HORIZ. SPACING (ON CENTER)
			UP TO 8		OVER 8 UP TO 12		OVER 12 UP TO 15			
			HORIZ. SPACING	CYLINDER DIAMETER	HORIZ. SPACING	CYLINDER DIAMETER	HORIZ. SPACING	CYLINDER DIAMETER		
OVER 5 UP TO 10	4	3.5	6.0	2 IN	6.0	2 IN NOTE(2)	6.0	3 IN	3x12	—
		7.0	6.5	2 IN	6.5	2 IN NOTE(2)	6.5	3 IN		
		14.0	10.0	3 IN	10.0	3 IN	10.0	3 IN		
OVER 10 UP TO 15	4	3.5	4.0	2 IN	4.0	2 IN NOTE(2)	4.0	3 IN	3x12	—
		7.0	5.5	3 IN	5.5	3 IN	5.5	3 IN		
		14.0	8.0	3 IN	8.0	3 IN	8.0	3 IN		
OVER 15 UP TO 20	4	3.5	3.5	2 IN	3.5	2 IN NOTE(2)	3.5	3 IN	3x12	—
		7.0	5.0	3 IN	5.0	3 IN	5.0	3 IN		
		14.0	6.0	3 IN	6.0	3 IN	6.0	3 IN		
OVER 20	NOTE (1)									

Footnotes to tables, and general notes on hydraulic shoring, are found in Appendix D, Item (g)
 Notes (1): See Appendix D, item (g) (1)
 Notes (2): See Appendix D, Item (g) (2)
 * Consult product manufacturer and/or qualified engineer for Section Modulus of available wales.
 BILLING CODE 4810-28-C

Appendix E to Subpart P—Alternatives to Timber Shoring

Figure 1. Aluminum Hydraulic Shoring

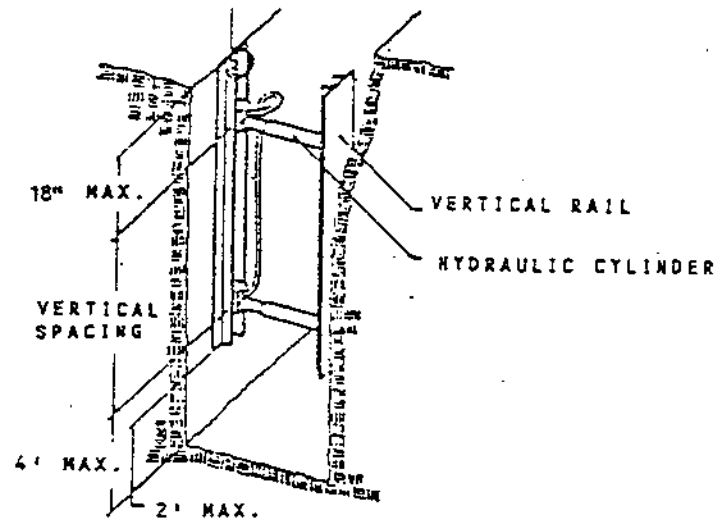
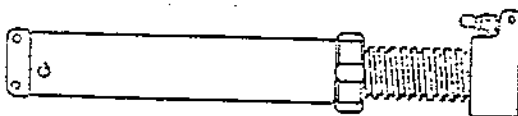


Figure 2. Pneumatic/hydraulic Shoring



BILLING CODE 4510-26-M

Figure 3. Trench Jacks (Screw Jacks)

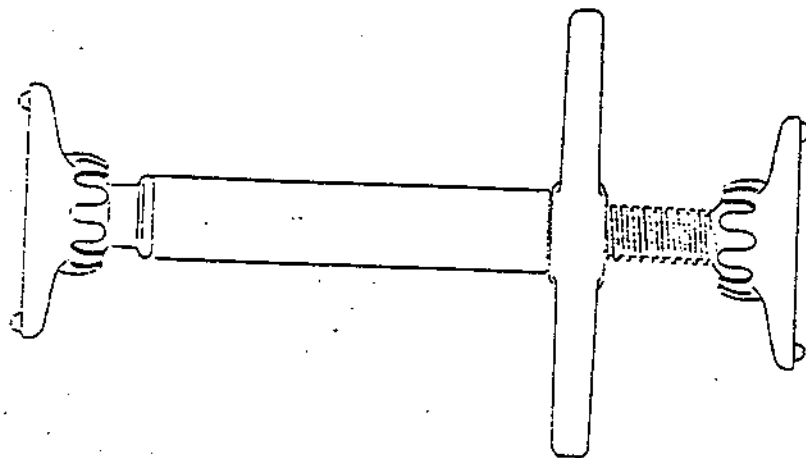


Figure 4. Trench Shields

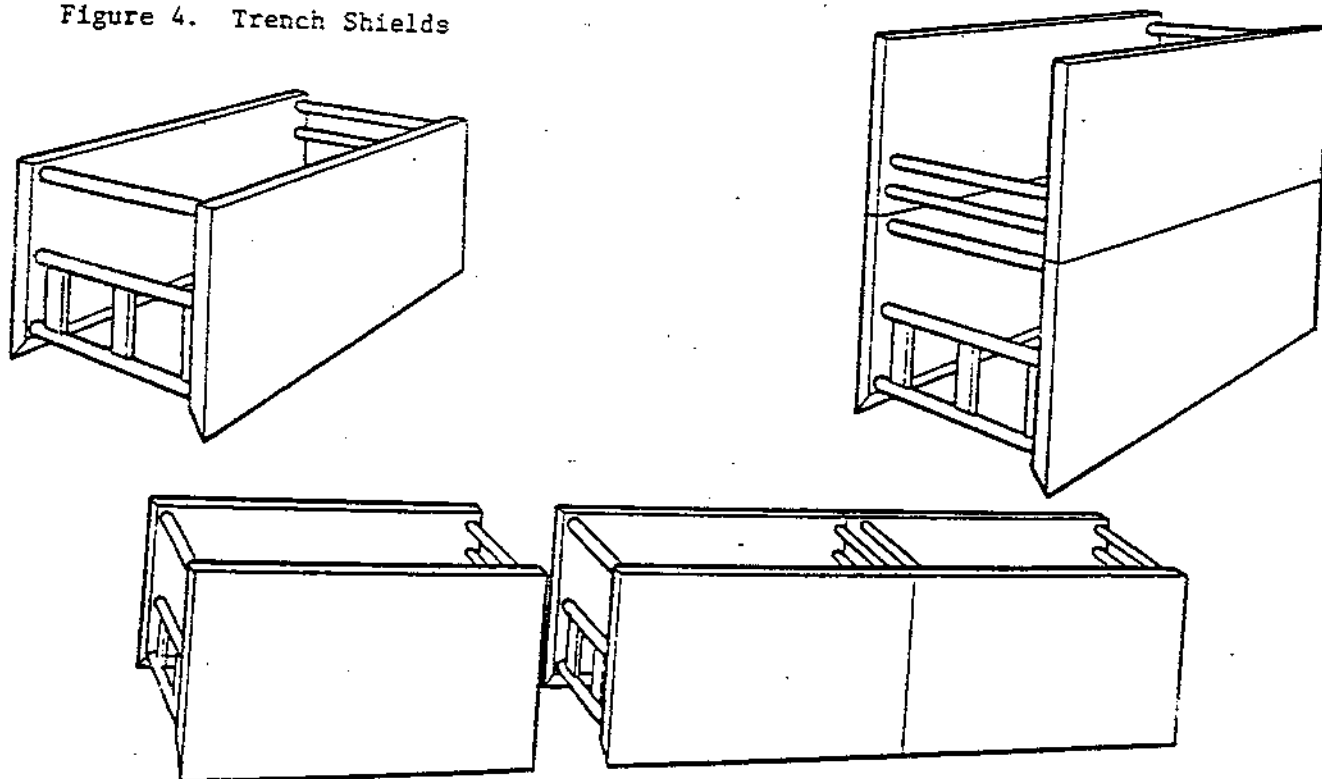


ILLUSTRATION CODE 4510-28-C

Apéndice F para la Subparte P - Selección de Sistemas Protectores

Lo que sigue es un bosquejo gráfico que resume los requisitos contenidos en la Subparte P para excavaciones con 20 pies o menos de profundidad. Los sistemas protectores a ser usados en excavaciones con más de 20 pies de profundidad deberán ser diseñados por un ingeniero profesional registrado en consonancia con §1926.652(b) y (c).

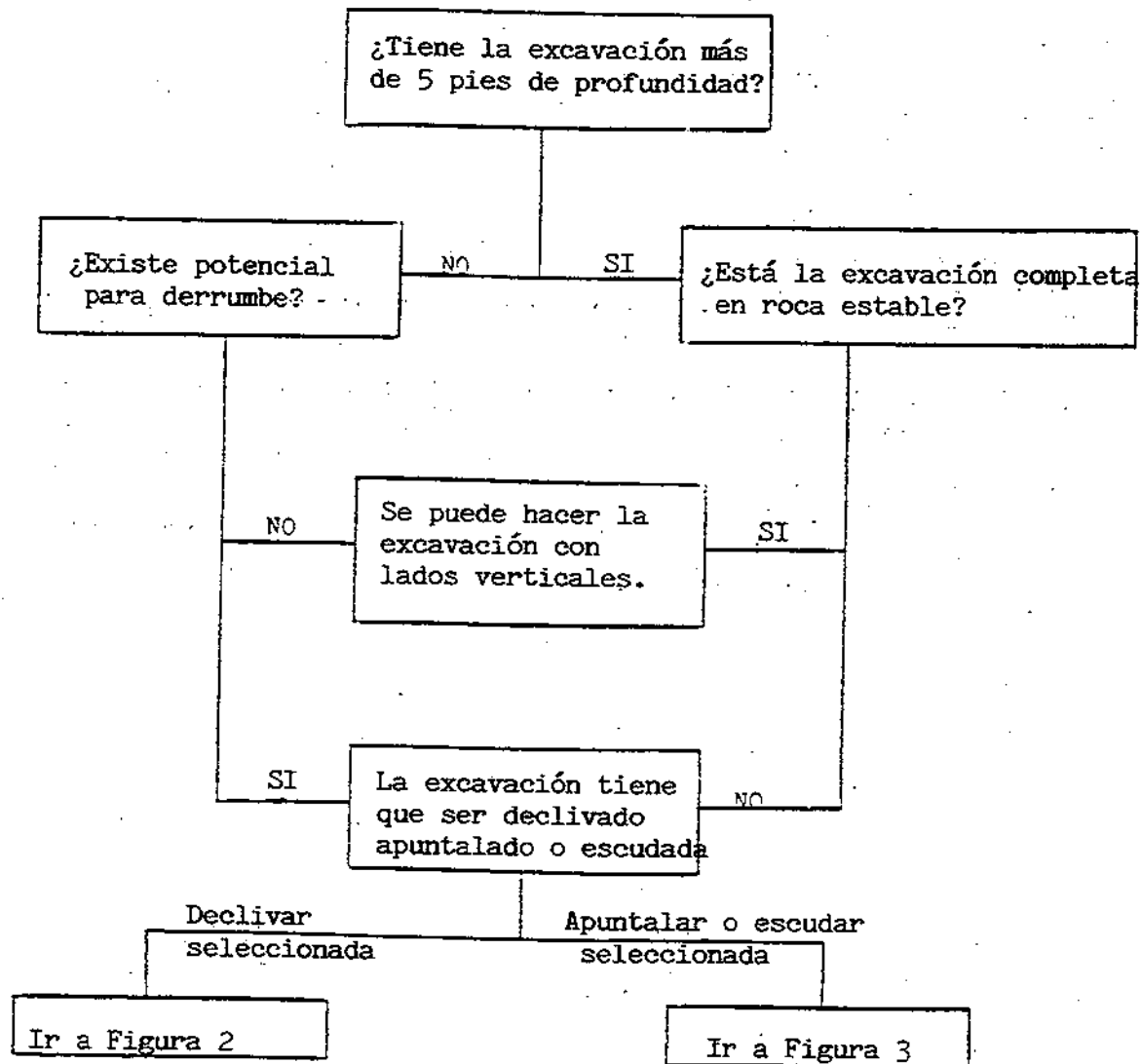


Figura 1 - Decisiones Preliminares

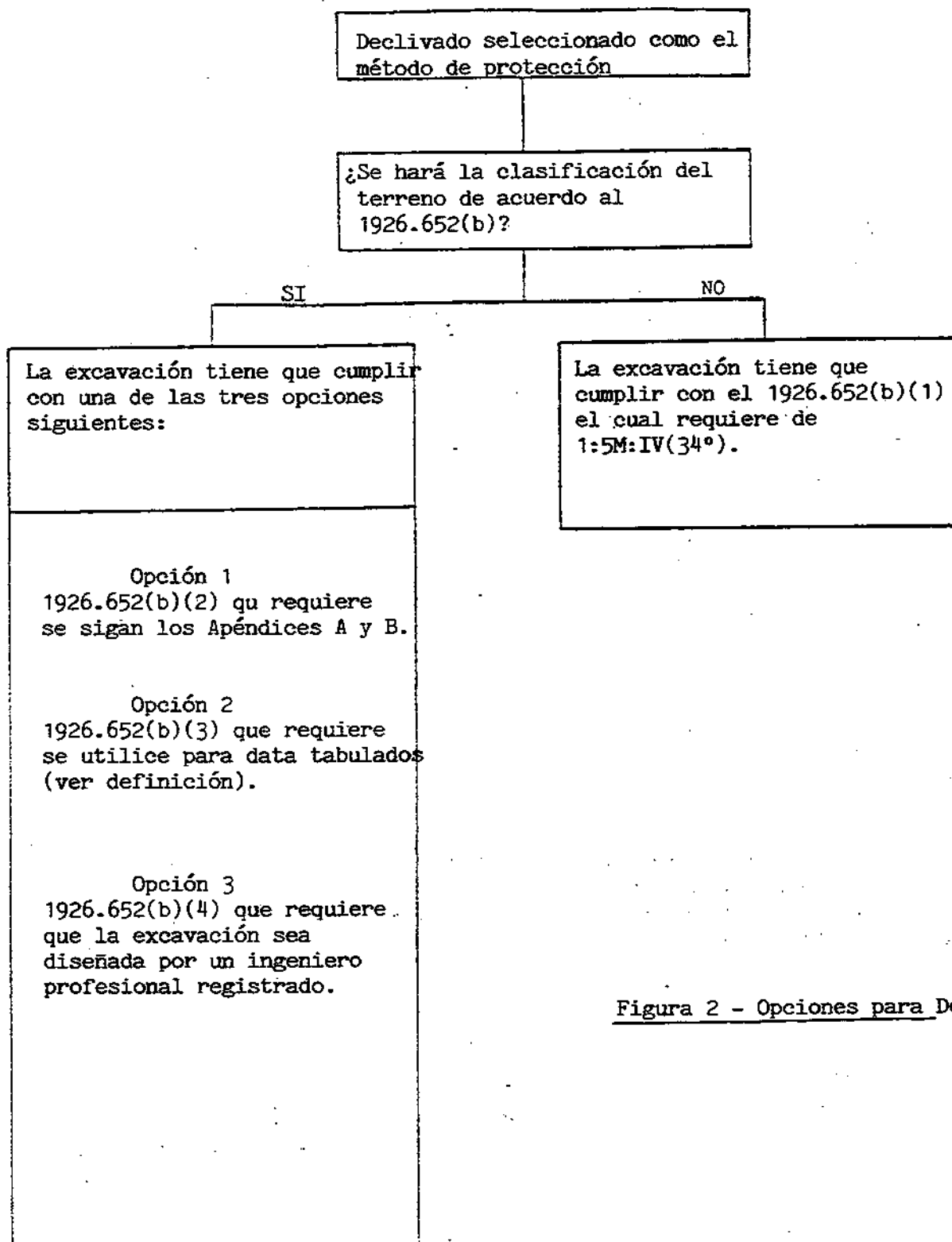


Figura 2 - Opciones para Declivar

Apuntalar o escudar, seleccionado como el método de protección.

Se requiere la clasificación del suelo cuando se utilice el apuntalar o escudar. La excavación tiene que cumplir con una de las cuatro opciones siguientes:

Opción 1

1925.652(c)(1) que requiere se sigan los Apéndices A y C (y: apuntalamiento en madera).

Opción 2

1926.652(c)(2) que requiere se utilicen los datos del fabricante (y: apuntalamiento hidráulico, gatos para trincheras, puntales de aire, escudos).

Opción 3

1926.652(c)(3) que requiere se utilicen los datos tabulados (ver definición) (ej: cualquier sistema según la data tabulada).

Opción 4

1926.652(c)(4) que requiere que la excavación sea diseñada por un ingeniero profesional registrado (e.g. cualquier sistema diseñado).

Figura 3 - Opciones de Escudar y Apuntalamiento

[FR Doc. 89-25217 Filed 10-30-89; 8:45 am]

BILLING CODE 4510-26-C