

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
OFICINA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
(OSH0)

4383
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO Y
ALBAÑILERÍA; OPERACIONES DE CONSTRUCCIÓN
LEVANTANDO LOSAS

Departamento del Trabajo

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

29 CFR Parte 1926

[Docket No. S-301B]

RIN 1218-AA20

Normas de construcción en concreto y albañilería; operaciones de construcción levantando losas

Agencia: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento del Trabajo de EEUU

Acción: Regla final.

Sumario: Esta regla final revisa las normas de seguridad de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) para operaciones de construcción levantando losas. Esta reglamentación actualiza los requisitos específicos para operaciones de construcción que fueron incorporados por referencia en la norma existente del American National Standards Institute (ANSI) Safety Requirements for Concrete Construction and Masonry Work, ANSI A10.9-1970 y añade nuevos requisitos para proveer protección adicional para los trabajadores dedicados a las operaciones de construcción levantando losas. Esta revisión elimina las ambigüedades causadas mediante la incorporación de las normas de ANSI por referencia y fortalece los requisitos del levantado de losas eliminando debilidades o brechas en la cubierta que existían a través de la referencia a la norma del ANSI obsoleta.

Fecha de vigencia: Esta regla final deberá entrar en vigor el 17 de diciembre de 1990.

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

Para más información comuníquese con: Mr. James Foster, U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, Office of Information and Consumer Affairs, room N3647, 200 Constitution Avenue NW., Washington, DC 20210, Teléfono (202) 523-8151.

Núm.

N383

Fecha:

21 Dic/2000

Aprobado:

Angel Harry
Secretario de Estado

Por:

Raquel Mercado Velázquez
Secretario Auxiliar de Estado

Información suplementaria:

I. Trasfondo

El Congreso enmendó la Contract Work Hours Standards Act (40 U.S.C. 327 *et seq.*), en 1969 añadiendo una nueva sección 107 (40 U.S.C. 333), para proveer a los empleados en la industria de la construcción de un ambiente de trabajo más seguro y para reducir la frecuencia y severidad de los accidentes y lesiones de la construcción. La enmienda, comúnmente conocida como la Construction Safety Act (Pub. L.91-54; August 9, 1969), fortaleció significativamente la protección de los empleados disponiendo para normas de seguridad y salud ocupacional para los empleados en la industria de construcción que trabajaran en proyectos de construcción federalmente financiados o con ayuda de fondos federales. De conformidad, el Secretario del Trabajo emitió Reglamentaciones de seguridad y salud en la construcción en el 29 CFR parte 1518 (36 FR 7340, April 17, 1971), conforme a la sección 107 de la Contract Work Hours Safety Standards Act.

La Occupational Safety and Health Act (OSH Act) (84 Stat. 1590; 29 U.S.C. 651 *et seq.*), la cual fue legislada por el Congreso en 1970, autoriza al Secretario del Trabajo a adoptar las normas federales establecidas emitidas bajo otros estatutos, incluyendo la Construction Safety Act, como normas de seguridad y salud ocupacional. De conformidad, bajo la sección de la OSH Act (36 FR 10466, May 29, 1971), el Secretario del Trabajo adoptó las Normas de Construcción que fueron emitidas bajo la Construction Safety Act en 29 CFR parte 1518. Estas Reglamentaciones de Seguridad y Salud en la Construcción, part 1518, fue redesignado como parte 1926 al final de 1971 (36 FR 25232, December 30, 1971). La norma titulada Concreto, formaleas de concreto y apuntalado, §§ 1926.700 al 1926.702, fue adoptada como una norma de OSHA como parte de este proceso. OSHA revisó esa norma-excepto por la sección sobre operaciones levantando losas el 16 de enero de 1988 (53 FR 22612), basado sobre una propuesta anterior. La revisión de 1988 cambió el título de la Subparte Q a Construcción en concreto y albañilería y añadió varias secciones (ahora §§ 1926.700 a 1926.706). Los requisitos actuales para operaciones levantando losas-incorporada por referencia de la sección 11 de la norma del ANSI A10.9-1970-están localizados en el § 1926.19705.

La revisión a los requisitos de levantando losas de la subparte Q de OSHA comenzó el 16 de septiembre de 1985, cuando OSHA propuso revisar su norma de seguridad en la industria de la construcción que discute la construcción en concreto y albañilería (50 FR 37543). Una sección de esta propuesta de 1985 sobre la subparte Q contenía requisitos específicos a las operaciones de construcción levantando losas. Siguiendo a la publicación de la propuesta, hubo un período para recibir comentarios escritos que terminó el 16 de diciembre de 1985 y se celebró una vista pública en Washington, DC el 17-18 de junio de 1986. El expediente de la propuesta cerró el 8 de diciembre de 1986. A partir de entonces, no podía entrarse más información al sumario de la reglamentación para consideración por OSHA al preparar la regla final sin una reapertura final del expediente.

Después de que cerró el expediente, ocurrió un trágico accidente en Bridgeport, Connecticut. El 23 de abril de 1987, un edificio en construcción colapsó, matando a 28 trabajadores y lesionando a muchos otros. El colapso reclamó el más alto número de vidas en un accidente de lugar de trabajo en los EEUU desde que 51 empleados murieron en 1978 durante la construcción de una torre de enfriamiento en Willow Island, West Virginia. El edificio de Bridgeport que colapsó estaba siendo levantado usando el método de construcción levantando losas. Después del colapso, fue evidente para OSHA que habría un nuevo cuerpo de información y una multitud de preguntas sobre este método único de construcción. El uso del método levantando losas era muy limitado, justificando sólo un pequeño porcentaje-probablemente menos de 1%- de toda la actividad de construcción en EEUU.

Alguna de esa información vendría de la investigación del accidente de OSHA. OSHA condujo una investigación del accidente con la asistencia del National Bureau of Standards (NBS) (ahora llamado National Institute of Standards and Technology), del Departamento de Comercio de EEUU. El NBS presentó sus hallazgos en un informe publicado en septiembre de 1987. En ese informe, "Investigation of L'Ambiance Plaza Building Collapse en Bridgeport, Connecticut, NBSIR 87-3640" (Ex. 34), NBS concluyó lo siguiente:

La causa más probable del colapso se determinó que fue la pérdida de soporte en un gato de izar en la torre oeste durante la colocación de un conjunto de tres paredes en un nivel superior. La pérdida de soporte se debió probablemente a la deformación excesiva del ángulo de izar en un apoyo para la colocación de piso, seguido por el desplazamiento de un cabezal de izar fuera del ángulo de apoyo. La falla de mecanismo postulada fue duplicada en experimentos de laboratorio. La falla local propagada como cargas fueron redistribuidas. El resto de las varillas del gato a lo largo de la columna E resbalaron de los ángulos de izar y las losas fallaron en flexión y deslizamiento. Estas losas cayeron, causando que las losas de los niveles inferiores fallaran. (p. iii).

Para asegurar que el expediente de reglamentación de la subparte Q reflejara adecuadamente la mejor información disponible sobre construcción con losas levantadas, OSHA decidió retener la revisión en progreso de la sección levantando losas en la subparte Q hasta que se reabriera el expediente con el propósito limitado de buscar información adicional sobre construcción levantando losas. La reglamentación sobre el resto de la revisión propuesta de 1985 a la subparte Q fue completada como una regla final el 16 de junio de 1988 (53 FR 22612). OSHA reabrió el expediente el 15 de septiembre de 1988, con la publicación de una regla propuesta que discutía sólo los riesgos de construcción en losas levantadas (53 FR 35972). A las partes interesadas se dio hasta el 14 de noviembre de 1988 para someter los comentarios pertinentes a la propuesta. Este aviso de reglamentación propuesta también se informó al público de la oportunidad de pedir una vista pública informal sobre la propuesta. Subsiguientemente, OSHA recibió una petición de extensión del período de comentarios. OSHA publicó un aviso en el **Federal Register** el 8 de noviembre de 1988 (53 FR 45102), anunciando que estaba extendiendo su período de comentarios hasta el 14 de diciembre de 1988. Durante el período de comentarios, OSHA recibió otra petición para extender más el período de comentarios y para permitir amplia oportunidad y respuesta completa a la revisión propuesta y a los asuntos específicos traídos en la propuesta. Nuevamente,

OSHA acordó y emitió un aviso en el **Federal Register** del 13 de diciembre de 1988 (53 FR 50038), anunciando que estaba extendiendo el período de comentarios escritos hasta el 12 de febrero de 1989. Así, el período de comentarios escritos para esta propuesta duró cinco meses.

Aunque sólo se recibió un comentario al expediente sobre construcción en losas levantadas cuando la norma fue propuesta inicialmente para revisión en 1985 y no se presentó testimonio sobre el tema en la vista pública de 1986 de OSHA, hubo 26 comentarios escritos recibidos en respuesta a la regla propuesta de 1988. Además, se recibió dos peticiones de vista. En respuesta a las peticiones, OSHA celebró una vista pública en Washington, DC el 29-30 de junio de 1989, para oír testimonios sobre la regla propuesta. La mayor parte del testimonio, como algún comentario escrito, no se relacionaba directamente a los méritos de la reglamentación propuesta, sino que se relacionaba con varias teorías en relación a lo que el comentarista pensaba sobre por qué el L'Ambiance Plaza en Bridgeport colapsó: o por qué ellos pensaban que el informe de NBS era incorrecto; o por qué OSHA estaba mal al proponer lo que ellos pensaban que eran normas "nuevas". Aunque toda esta información está en el expediente de reglamentación, poco de ello será discutido en el preámbulo porque no discute asuntos bajo consideración en esta reglamentación. Esto es, la propuesta discute operaciones de construcción levantando losas, no la validez del informe de NBS.

Para el tiempo de las vistas programadas, con la mayoría de los comentarios en el expediente, fue evidente que muchos de los comentaristas pensaron que OSHA no tenían en vigor ningún requisito para operaciones de construcción levantando losas al tiempo del accidente de Bridgeport y que la propuesta contenía todos los "nuevos" requisitos. En la declaración de apertura para la vista pública, OSHA hizo claro que este no era el caso. (Tr. 1-12 and Ex. 44). En particular, OSHA declaró que no había propuesto requisito alguno basado específicamente sobre el informe de NBS. OSHA también señaló que la mayoría de los requisitos propuestos eran esencialmente los mismos que los requisitos que la Agencia venía ejecutando desde 1971. Sin embargo, OSHA había propuesto cambiar algunas disposiciones para reflejar las revisiones hechas por ANSI en 1983 cuando esa organización actualizó su norma ANSI A10.9-1970- la norma que OSHA había adoptado previamente por referencia en 1971 y a la cual OSHA se refiere aquí como a su norma "actual".

En preparación para la regla propuesta, OSHA se reunió con el Advisory Committee on Construction Safety Standards (ACCSH) para discutir un borrador de la propuesta levantando losas. El ACCSH hizo tres recomendaciones en su reunión del 30 de marzo de 1988 y esas recomendaciones fueron discutidas en la reglamentación propuesta. (Puede hallarse copia de la transcripción en el exhibit 35-2). Primero, ACCSH recomendó que OSHA incluyera las columnas de construcción como los artículos que deben ser designados con un factor de seguridad de al menos 2.5. ACCSH se refería a la norma actual de ANSI que requiere " * * * las varas roscadas y otros miembros que transmiten cargas a los gatos deberán tener un factor de seguridad mínimo de al menos 2.5."

Segundo, ACCSH recomendó revisar el párrafo (a) del borrador apoyando una moción presentada por el representante de ACCSH del Building and Construction Trades Department de la AFL-CIO. Esa moción fue para requerir que las "operaciones levantando losas sean diseñadas, planificadas y supervisadas por un ingeniero o arquitecto profesional, licenciado en el estado donde se esté realizando el trabajo."

La recomendación final fue expresada cuando los miembros del ACCSH discutieron sus puntos de vista con relación a los empleados trabajando bajo cargas, incluyendo trabajar bajo moldes que aún no hayan sido asegurados. Los miembros del ACCSH pasaron una moción que establecía que, como regla general, ellos no endosaban el que los empleados trabajaran bajo carga alguna.

En el preámbulo de la regla propuesta, OSHA invitó a los comentaristas a comparar la técnica de construcción levantando losas con otras técnicas de construcción. OSHA resume la discusión resultante aquí, publicando un extracto del informe del National Bureau of Standards, *Investigation of L'Ambiance Plaza Building Collapse in Bridgeport, Connecticut (NBSIR 87-3640)* (Ex. 34), en el cual el método de levantando losas fue descrito como sigue:

En el método de construcción levantando losas, las losas de pisos y techos son moldeadas unas sobre otras a nivel del suelo. Los pisos son usualmente placas planas con postes tensores bidireccionales de concreto regular o ligero. Después de tensarse con postes, las losas son levantadas a sus posiciones mediante gatos hidráulicos y son asegurados a las columnas. (p.1).

NBS también dijo que: "Moldeando las losas al nivel del suelo, la construcción levantando losas puede eliminar 90% del trabajo de formaletas requerido para el moldeado in situ y reduce los costos de labor. Los ahorros en costo y la velocidad de la construcción son dos ventajas principales aducidas para la construcción levantando losas" (Ex. 34, p.1).

En la construcción moldeada en sitio, se usa formaletas para soportar el peso del concreto recién colocado y continúa proveyendo soporte hasta que el concreto haya alcanzado la fortaleza necesaria para sostenerse por sí mismo y a todas las cargas sobreimpuestas. Bajo la subparte Q, no se prohíbe a los trabajadores trabajar en edificios bajo tales cargas durante el tiempo en que el concreto está adquiriendo su fortaleza. Sin embargo, OSHA sí requiere en § 1926.703(a)(1) que "las formaletas deberán estar diseñadas, fabricadas, erigidas, soportadas, arriostradas y mantenidas de modo que sean capaces de soportar, sin falla, todas las cargas verticales y laterales que pudiera razonablemente anticiparse que fueran aplicadas a la formaleta." Además, OSHA establece en § 1926.703(a)(1) que los patronos que sigan las secciones 6 y 8 del ANSI A10.9-1983 se considerarán en cumplimiento con los requisitos de formaletas. La norma del ANSI prescribe que las cargas permisibles sobre componentes de formaletas han de estar basados sobre un factor de seguridad, que usualmente es 2.5, pero que puede ser tan alto como 3, dependiendo del tipo de apuntalado usado.

En contraste, en el método de construcción levantando losas, OSHA propuso continuar el requisito actual de que a los trabajadores no se permita trabajar bajo losas que no hayan sido aseguradas, ni bajo losas que hayan sido aseguradas si se está levantando otras losas en niveles superiores (un proceso llamado "operaciones de gato"). Desde luego, OSHA no tiene la intención de que este requisito aplique a la tarea de controlar las operaciones de gato y asegurado de las losas.

La disposición propuesta de mantener a los empleados no esenciales fuera del edificio resultó de la disposición más controversial en la regla propuesta. De hecho, de acuerdo con un contratista levantando losas, antes de que L'Ambiance colapsara, era la práctica común en todo el mundo, que aún los trabajadores no esenciales trabajaran en el edificio que estuviera siendo construido con el método levantando losas durante operaciones de gato, siempre que la losa de piso inmediatamente sobre los empleados estuviera asegurada. (Ex. 35-2, p.150) Esto significa que algunas losas de piso estaban "suspendidas en los gatos" mientras los empleados no esenciales trabajaban debajo. Una falla de cualquier componente del sistema de gatos, parecido a una falla del sistema de formaletas en una construcción de moldeado en sitio, pudiera resultar en que otros componentes fueran sobrecargados o en la caída de un piso suspendido que pudiera, a su vez, resultar en el colapso total del edificio. Tales fallas han ocurrido en ambos métodos de construcción, moldeado en sitio y con losas levantadas. Según OSHA estableció en la regla propuesta, sin embargo, tiene datos limitados sobre las fallas totales de edificios donde se haya usado el método de losa izada. Ciertamente, OSHA está al tanto de sólo una falla de edificio construido con losas levantadas desde 1971, el año en que OSHA comenzó. Ese, desde luego, fue la falla en 1987 de L'Ambiance Plaza. Los materiales publicados, sin embargo, describen varios otros tipos de fallas (donde se usó el método levantando losas), que ocurrieron en los años 1952, 1954, 1956, 1961 y 1962. (Referencia: Feld, Jacob, *Construction Failure*, John Wiley & Sons, Inc. New York; 1968) (Ex. 35-1).

Un representante de Texstar Construction Corporation discutió subsiguientemente la prohibición propuesta cuando se dirigió al ACCSH Committee el 30 de marzo de 1988 (Ex. 35-2, p.150). El representante declaró:

Otra área muy importante del desacuerdo es nuestra posición de que a los oficios se permita trabajar dentro del edificio con las losas aseguradas mientras el izado está en progreso en los pisos superiores. Esta ha sido la práctica alrededor del mundo y realmente no es diferente de lo que es la práctica normal de otros métodos estructurales. Condiciones similares existen en formaletas de concreto moldeadas en sitio, multipisos, durante el vertido y fraguado de un piso superior.

Más adelante en su comentario dijo que:

En los marcos premoldeados o en marcos de albañilería, la misma cosa aplica durante el montaje de estos miembros premoldeados. En marcos de acero, durante el montaje de los miembros de acero y el vertido de las cubiertas sobre ellos, se permite a los trabajadores llevar a cabo sus oficios debajo. En realidad no vemos por qué nuestro método debe estar restringido del modo propuesto, de competir con otros sistemas estructurales.

Concluyó comparando los riesgos del premoldeado con la construcción levantando losas, comentando que: " * * * algunos de los miembros premoldeados son muy, muy pesados y muy grandes, en edificios multipisos; hay trabajadores diestros trabajando debajo. No quiera Dios que ceda, habrá una catástrofe, no hay duda de ello * * * " (Ex. 35-2, p. 154).

Esta declaración instó a OSHA a pedir comentario público sobre la regla propuesta sobre si los empleados que trabajan en sitios premoldeados o moldeados en sitio están expuestos al mismo tipo de riesgo que está siendo discutido aquí para la técnica levantando losas. Varios comentaristas respondieron a las preguntas y sus comentarios están discutidos en otra parte de este preámbulo, bajo Issue #12.

Finalmente, OSHA quiere expresar su agradecimiento por su cooperación, asistencia y comentarios a todos aquellos que han participado en este esfuerzo de reglamentación. En particular, OSHA reconoce la ayuda del Señor Peter Vardeklauw de Liftplate International, Inc., quien dio la bienvenida al equipo redactor de normas de OSHA para visitar un sitio de construcción mientras había levantado en progreso, para permitir la observación directa de los riesgos asociados con la técnica de construcción y ver cómo el contratista trataba esos riesgos. OSHA también reconoce las contribuciones de aquellos en la comunidad de ingeniería, quienes se reunieron a veces en su tiempo y a expensas propias, para investigar el desastre de Bridgeport y para hacer recomendaciones a OSHA y a otros cuerpos normativos (e.g., comités de códigos de construcción), en un esfuerzo por evitar la recurrencia de tales incidentes. Según OSHA estableció en sus comentarios de cierre en la vista, la Agencia cree que puede promulgarse una regla final que provea un nivel de protección necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores según la intención del Congreso, sin quitarles el medio de vida a los trabajadores que quiere proteger. (Ex. 44 and Tr. 6/29/89, p. 1-21).

II. Sumario y explicación de la regla final

La siguiente discusión resume cada una de las disposiciones en la regla final y explica cómo difieren de la propuesta y la regla actual. La discusión también incluye una explicación de cómo la Agencia llegó a su decisión final.

OSHA pidió comentarios sobre varios asuntos específicos en el preámbulo de la regla propuesta (53 FR 35976) y en el aviso de vista (53 FR 50038). Todos estos asuntos y los comentarios recibidos sobre ellos, están discutidos junto con las disposiciones apropiadas de esta regla final. Los asuntos traídos en la propuesta que no afectaron a disposición alguna en la regla final están discutidos al final de la discusión de las disposiciones de la regla final.

En general, esta regla final difiere de muchas reglas finales emitidas por OSHA en que en la actualidad afecta directamente a la operación de sólo dos contratistas de construcción en EEUU y a un pequeño porcentaje de todos los empleados dedicados al trabajo de construcción. (Ex. 37, p. 35978). Además, OSHA reconoce que el uso del método de construcción de izado de losas evita la exposición de los empleados a algunos riesgos que existen característicamente donde se

usa otros métodos de construcción-métodos tales como construcción en acero, construcción de moldeado en sitio y construcción de concreto premoldeado. Por ejemplo, estos otros métodos de construcción requieren que se haga más trabajo en localizaciones levantadas, exponiendo así a los trabajadores a riesgos de caídas. (Tr. 6/30/89, pp. 2-185 a 186). (Nota: El Departamento del Trabajo de EEUU basado en datos del Negociado de Estadísticas, lista las caídas como una de las causas principales de muerte traumática ocupacional, que justificó 8% de todas las muertes ocupacionales en 1986. Los datos de NIOSH muestran que de 1980-1985, las caídas representaron alrededor de 10% de todas las muertes traumáticas ocupacionales de las cuales se identificó la causa y una de las principales causas de lesión a los trabajadores de la construcción.) Aunque OSHA en la actualidad tiene en progreso una actividad reglamentaria para tratar los riesgos de caídas en la construcción (Subparte M-Protección contra caídas) (51 FR 42718), no tiene reglamentación alguna en progreso que trate los riesgos de colapso que pudieran estar asociados con los métodos de construcción de levantado de losas. En esta regla, OSHA discute la necesidad de proveer integridad estructural para tratar el riesgo de colapso.

La protección ofrecida mediante la provisión de integridad estructural puede también ser necesario que se discuta donde se esté usando otras técnicas de construcción y OSHA tiene la intención de investigar esa necesidad. Específicamente, OSHA tiene la intención de recopilar información sobre asuntos tales como la necesidad de requerir a los contratistas tratar la "integridad estructural" de todas las estructuras mientras están siendo construidas; el rol del contratista general versus el de los subcontratistas; la necesidad de garantizar la estabilidad lateral durante la construcción; y la necesidad de supervisión en el área en todos los sitios de construcción.

Muchos de los comentarios escritos y testimonio en la vista pública indicaron la voluntad entre los contratistas, la comunidad de ingenieros y otros individuos y organizaciones interesadas de trabajar con OSHA para explorar estos importantes asuntos de construcción. Un ejemplo de esta voluntad para cooperar fue evidenciada en la vista cuando James Hinckley, un ingeniero profesional licenciado que trabaja para James. M. Hinckley Associates, hizo siete recomendaciones a OSHA para mejorar la seguridad de los empleados. Una de sus recomendaciones fue que se exhortara a sobreponer las responsabilidades entre el dueño, el arquitecto, ingeniero, el gerente de la construcción y los contratistas. Otra fue que se hiciera investigaciones completas de los colapsados y que la información fuera facilitada para ser usada por los arquitectos/ingenieros y otros profesionales, de modo que puedan aprender de sus errores " * * * de modo que cada una de estas cosas no tenga que aceptar la pérdida de vidas, en su áspera realidad, sin ser capaz de obtener de la experiencia algo que mejore a la industria de la construcción por entero." (Tr. 6/30/89, pp. 2-138 a 2-140). La investigación del Señor Hinckley del colapso de L'Ambiance lo llevó a varias conclusiones, una de las cuales fue que había ocurrido rotación de las bases de apoyo. Quizá por medio del ejemplo, añadió, "Me gustaría advertir de no poner bases de apoyo sobre roca granular y relleno reconstruido, especialmente en presencia de una situación de agua en el suelo." (Id. p. 2-141).

Además la evidencia de cooperación venidera salió a la superficie en el interrogatorio cuando Mario Suárez comentó a Hinckley que "Ciertamente quiero felicitarlo por sus siete puntos de consideración para el futuro, porque pienso que esa debe ser la preocupación de la profesión de ingeniería en este momento." (Tr.6/30/89, p. 2-149). En la misma vena, el Profesor Vanderklaauw de Liftplate International, preguntó a Matthew Burkart, Chairman of the ANSI A10 Committee, si el ANSI estaba discriminando en su reglamentación en relación mantener a los trabajadores fuera del edificio en los proyectos de levantado de losas pero no en otros proyectos de concreto. Burkart respondió que él estaba testificando en relación a la interpretación del Comité de la disposición de levantado de losa solamente, pero añadió que "pudiera ser digno de consideración para el comité u otro comité que esté tratando concreto reforzado u otros tipos de operaciones de izado o concretado" (Tr. 6/29/89, pp. 1-208 to 1-209).

Hinckley lo puso mejor cuando dijo: "Yo pienso que ahora sería un tiempo excelente para que el gobierno se involucre para apoyar este esfuerzo [para mejorar la calidad en la construcción] y con sus recursos, ciertamente, que son mucho mayores que los de la industria, hagan una diferencia real." (Id. p. 2-141).

Sección 1926.700(b) Definiciones

OSHA propuso añadir dos términos a la sección de definiciones de la Subparte Q-Construcción en concreto y albañilería. Estos términos, "operación de gato" y "diseñador cualificado" están discutidas a continuación.

"Operación de gato". En el párrafo (b)(9) de § 1926.700, OSHA está añadiendo una definición para el término "operación de gato". OSHA usó este término en la regla propuesta y lo definió como que significa la tarea de levantar una losa (o un grupo de losas, lo que a veces se llama un "paquete" o "levante"), verticalmente desde una localización a otra localización temporera (estacionada), o desde una localización temporera a otra localización temporera, o a la localización final de las losas en la estructura. La definición de regla final es idéntica a la definición en la propuesta. La regla actual no contenía una definición para el término "operaciones de gato".

OSHA no recibió comentarios sobre la definición propuesta. La Agencia cree que el término, según aplicado a esta norma, está aproximadamente definido para su uso y no es necesaria revisión adicional a la definición en esta regla final.

"Diseñador cualificado". En el NPRM, OSHA propuso definir el término "diseñador cualificado" porque el término estaba usado en los requisitos propuestos para las operaciones de levantado de losas y en los requisitos de formaleas previamente promulgados en la sección de moldeado en sitio de la subparte Q (§ 1926.703(b)(8)(i)). OSHA no definió el término en la sección previamente promulgada de la subparte Q porque, según usada en la sección de formaleas, su significado es claro. Sin embargo, cuando OSHA propuso usar el término nuevamente en la sección levantando losas, se decidió que el término debiera ser definido en la nueva reglamentación propuesta.

Aunque no hubo objeción a la definición de "diseñador cualificado", hubo objeción substancial al uso de OSHA del término en la norma. Esa objeción estuvo suficientemente apoyada en el expediente de reglamentación y OSHA ha decidido no usar el término "diseñador cualificado" en la regla final. (Véase la discusión detallada a continuación, bajo § 1926.705(a), por las razones por las cuales OSHA no está usando el término "diseñador cualificado".) Por lo tanto, ya que el significado del término está claro en la sección de formaleas y el término no aparece en la sección final levantando losas, ya no hay necesidad de definir el término. Así, el término "diseñador cualificado" no es llevada a la regla final.

Sección 1926.706 Operaciones levantando losas

La sección 1926.705 de la regla final contiene requisitos específicos para las operaciones de construcción levantando losas. Los patrones que tengan empleados expuestos a los riesgos de las operaciones de construcción levantando losas deben cumplir con estos requisitos específicos, así como con los requisitos generales para toda la construcción contenidos en otras secciones de la subparte Q-Construcción en concreto y albañilería en 29 CFR parte 1926.

El párrafo (a) de la regla final requiere que las operaciones levantando losas sean diseñadas y planificadas por un ingeniero profesional registrado que tenga experiencia en la construcción levantando losas. También requiere que el patrono implante todos los diseños y planos tales; que los diseños y planos incluyan instrucciones detalladas y croquis que indiquen el método de montaje prescrito; y que los planos y diseños incluyan disposiciones para asegurar la estabilidad lateral de la estructura mientras esté siendo construida.

El lenguaje en la regla final varía del usado en la regla propuesta de varias maneras. Primero, el término "diseñador cualificado", que fue usado en la regla propuesta fue sustituido por la frase "ingeniero profesional registrado, que tenga experiencia en la construcción con losas levantadas." Segundo, se añadió la obligación al patrono de asegurar la estabilidad lateral de la estructura durante la construcción a esta disposición.

En el NPRM, OSHA propuso que un *diseñador cualificado* diseñe y planifique las operaciones levantando losas. El lenguaje estuvo basado sobre una disposición para operaciones levantando losas en la última norma de ANSI para trabajo en concreto y albañilería, ANSI A10.9-1983, § 10.2. Al proponer el lenguaje usado en la norma de ANSI de 1983, OSHA señaló que era diferente del lenguaje usado en la norma ANSI A10.9-1970, la cual OSHA incorpora en la actualidad por referencia. En particular, la norma ANSI de 1970 prescribe que un ingeniero o arquitecto profesional cualificado (antes que un "diseñador cualificado" según prescrito en la norma ANSI 1983), diseñe y planifique las operaciones levantando losas. Cuando OSHA discutió esta disposición propuesta con los miembros del ACCSH en su reunión de marzo de 1988, el ACCSH recomendó que OSHA usara el término "ingeniero o arquitecto profesional registrado en el estado donde se esté haciendo el trabajo" en vez de el término "diseñador cualificado." ACCSH no discutió por qué ellos creyeron que a los empleados se ofrecería un mayor nivel de seguridad si OSHA adoptara su frase y no propuso el lenguaje de la más reciente norma de

consenso nacional. (Ex. 35-2). Donde una norma de consenso nacional esté vigente, OSHA con frecuencia usa el lenguaje en sus reglas propuestas, con las modificaciones que se considere necesarias y apropiadas. OSHA reconoce que las normas de consenso nacional, tales como las desarrolladas por organizaciones tales como ANSI, representan el punto de vista del trabajo, industria, el estado y el gobierno federal y que las normas de consenso son usualmente el reflejo de la práctica industrial actual y de sólidos principios de ingeniería. La evidencia de este punto de vista puede hallarse en la Ley OSH misma, que establece lo siguiente:

Cada vez que una regla promulgada por el Secretario difiera substancialmente de la norma de consenso nacional actual, el Secretario deberá, al mismo tiempo, publicar en el **Federal Register** una declaración de las razones por las cuales la regla adoptada efectuará mejor los propósitos de esta Ley que la norma de consenso nacional. (Section 6(b)(8)).

El lenguaje propuesto de OSHA para la disposición en el párrafo (a) reflejó la consideración de la norma de consenso del ANSI de 1983. Sin embargo, ya que ACCSH recomendó que OSHA requiera un ingeniero o arquitecto profesional licenciado en el estado donde haya de hacerse el trabajo para que sea responsable del diseño y planificación de las operaciones levantando losas, en vez de un *diseñador cualificado*. OSHA trajo un asunto específico sobre esta preocupación. En particular, en el Specific Issue 1, OSHA hizo las siguientes preguntas: "Se ofrecería a los empleados un mayor nivel de protección si OSHA revisara esta disposición para requerir que el trabajo sea hecho por un "ingeniero" o "arquitecto". Si es así, preguntó OSHA, "Qué clasificación particular de ingeniero ofrecería el nivel de protección apropiado (e.g. estructural, ingeniero profesional registrada)."

OSHA explicó además en la propuesta que, además de la recomendación de ACCSH pertinente a la sustitución del término ingeniero o arquitecto profesional por *diseñador cualificado*, el ACCSH también recomendó que la disposición sea expandida de modo que al ingeniero o arquitecto profesional se requiera "supervisar" las operaciones de levantado de losas.

También relacionado con el párrafo (a), OSHA hizo preguntas en el Specific Issue #5 en relación a la necesidad de añadir requisitos para que el patrono trate la estabilidad lateral durante la fase de construcción. Los comentarios y testimonios que discuten la disposición propuesta y los dos asuntos específicos relacionados con esta disposición están discutidos a continuación.

Quince de los 26 comentarios escritos recibidos sobre la propuesta discutieron este asunto de ingeniero/arquitecto versus diseñador cualificado. Textstar Construction Corporation identificó la disposición propuesta (a) como una a la cual ellos objetaron cuando pidieron una vista pública sobre la regla propuesta (Ex. 38-15). En particular, Textstar declaró que: "La reglamentación propuesta debe ser revisada para que lea como sigue: Todos los detalles de las losas levantadas deberán ser revisados y aprobados por el arquitecto/ingeniero de expediente e incorporado a los croquis estructurales. Estos croquis deberán incluir detalles del montaje e instrucción en relación a la secuencia de izado prescrita." Textstar añadió que el uso de este lenguaje garantizaría un cotejo adecuado y sistema de balance como para asegurar un lugar de trabajo seguro para el empleado. Textstar repitió esta declaración en la vista (Tr. 6/30//89, p. 2-172).

Una revisión del expediente indica que los comentaristas variaron ampliamente en sus posiciones sobre el párrafo propuesto (a). Por ejemplo, David Wonder (P.E. and Chief Engineer for Texstar Construction Corporation, en representación de sus propios puntos de vista profesionales) (Ex. 38-7), declaró: "Estoy de acuerdo con el término diseñador cualificado como que tiene que planificar y diseñar las operaciones levantando losas." Wonder también declaró que "Los detalles particulares asociados con las losas levantadas no les son familiares a la mayoría de los ingenieros y no hay un solo ingeniero que esté familiarizado con esto y registrado en cada estado donde se usen losas levantadas." Wonder señaló además que al Ingeniero de Expedientes (EOR), se requiere estar licenciado en el estado para el cual haya de hacerse el trabajo y que al EOR debe enviar todos los diseños, detalles y secuencias de izado para revisión y aprobación. Wonder indicó que él estaba de acuerdo en principio en hacer que el EOR o su representante supervisara el cumplimiento con los planos estructurales. Pero añadió que: "... la separación del método levantando losas para este requisito parece motivado políticamente, ya que ha ocurrido otras fallas catastróficas con otros tipos de métodos de construcción y no existe tal requisito para ellos." (Id., p.2). Esta posición fue expresada muchas veces en los comentarios escritos y en la vista pública por otros individuos interesados. (Exs. 38-12, 38-14, 38-17, 38-20, 38-21 y 38-25). En sus comentarios de conclusión, Wonder advirtió a OSHA que un requisito tal, aplicable sólo a la construcción levantando losas, permitiría diferentes niveles de seguridad para diferentes métodos de construcción, porque otros tipos de construcción tendrían reglamentaciones de seguridad más relajadas." (Ex. 38-7).

Texstar Construction Corporation (Ex. 38-17), a través de su abogado David Turlington, hizo comentarios similares sobre el asunto de diseñador cualificado versus ingeniero/arquitecto. El señaló que: "A los empleados no se ofrecería un mayor nivel de protección requiriendo una clasificación de ingeniero o arquitecto específica." Texstar señaló que la práctica actual de la industria requiere el uso de "diseñador cualificado." Al igual que Wonder, Texstar (aparentemente en referencia a la recomendación de ACCSH de que las operaciones levantando losas sean "supervisadas" por el ingeniero o arquitecto profesional que diseñe y planifique las operaciones de izado), también objetó a separar la construcción con losas levantadas para inspección y recomendó que todos los proyectos de construcción con costos de edificación que excedan a un millón de dólares tengan inspección de sitio de trabajo por un inspector cualificado que sería seleccionado por el equipo de diseño (arquitecto/ingeniero).

De la otra mano, Donald Rubatino, un ingeniero estructural registrado (Ex. 38-16), comentó que "Los ingenieros estructurales licenciados debieran estar envueltos en todos los diseños de levantando de losas." Luego, continuó Rubatino, "Yo no creo que un ingeniero licenciado en el trabajo durante el izado sirva a propósito útil alguno, ya que la gente a cargo durante el izado está mucho más al tanto de los problemas potenciales.

OSHA recibió el siguiente comentario de un ingeniero civil y estructural licenciado en la práctica en varios estados-Dean P. Ratti (Ex. 38-19):

Los arreglos contractuales clásicos entre propietario-arquitecto/ingeniero claramente prohíben al ingeniero involucrarse en los medios, métodos, técnicas, secuencias o procedimientos de construcción o para precauciones y programas de seguridad, en que estos son responsabilidad exclusivamente del contratista bajo su contrato con el propietario.

El Señor Ratti comentó además que "Parecería más prudente requerir cualificación mediante experiencia directa con la técnica antes del registro local (lo que no garantiza la cualificación para una operación tan especializada como el método levantando losas)."

La National Society of Professional Engineers (NSPE) (Ex. 38-3), la cual representa a 75,000 ingenieros y estudiantes de ingeniería, comentó que se oponía a "cualquier legislación o reglamentación que responsabilice a los ingenieros por las acciones de otros que no estén bajo su supervisión y control directos." NSPE comentó además:

Bajo las disposiciones de contrato, lenguaje y decisiones del tribunal desarrolladas a través de muchos años y apoyadas por ingenieros, arquitectos, contratistas y propietarios, es el contratista quien tiene la responsabilidad de controlar los métodos, medios y seguridad de la construcción. Nosotros, por lo tanto, nos oponemos a la regla actual, el cambio en lenguaje propuesto por OSHA y a los cambios recomendados por el Advisory Committee según se relacionan con el issue 1.

NSPE instaría a OSHA a incorporar el lenguaje en el borrador de la norma que requeriría al *contratista* ya sea a retener los servicios de un ingeniero profesional licenciado o a mantener un ingeniero profesional licenciado en su personal, que posea la competencia técnica necesaria y el peritaje sobre los asuntos de seguridad de sitio de trabajo y metodología de construcción.

Finalmente, NSPE señaló su preferencia por el término "ingeniero profesional registrado" en lugar del término propuesto "diseñador cualificado."

Otro comentarista, Joseph Cooke, P.E. (Ex. 38-23), declaró que "Estamos de acuerdo con OSHA en que la disposición de requerir que el trabajo sea hecho por un ingeniero profesional licenciado especializado en estructuras sea usado para planificar y diseñar cualquier proyecto levantando losas," señalando que los trabajadores de la construcción merecen la seguridad ofrecida por la revisión a los aspectos de construcción levantando losas y su modificación si fuera necesaria, por un individuo que tenga peritaje en el campo. El señor Cooke también indicó sus pensamientos de que el conocimiento técnico necesario para el análisis levantando losas no estaría normalmente requerido de la profesión de arquitecto y que el ingeniero debiera ser independiente del propietario y de los contratistas del proyecto. El señor Cooke expresó apoyo al requerir que el ingeniero esté licenciado en el estado donde se esté haciendo el trabajo. Señaló que las condiciones de construcción difieren en cada estado y que los ingenieros cualificados pueden obtener fácilmente registro en otros estados. Apoyó su posición con la siguiente declaración:

Las leyes estatales permiten el registro de ingenieros independientes como protección a la gente de ese estado y como tales, sin circunvenir las responsabilidades de cada estado, estas disposiciones deben permitir que el ingeniero responsable del diseño final de la construcción con losas levantadas esté registrado en el estado de la construcción y sea responsable ante la gente de ese estado. (Id).

Por último, el señor Cooke señaló su objeción al uso de un ingeniero para "supervisar" el trabajo. Sí creyó apropiado, sin embargo, que el ingeniero documente los procedimientos a usarse durante la construcción y expresó su apoyo a requerir al ingeniero visitar el proyecto provisionalmente para revisar el cumplimiento del contratista con los criterios.

Otro comentarista, Mario Suárez, P.E. (Ex. 38-21), señalando su aceptación del lenguaje propuesto en § 1926.705(a), declaró que: "La sustitución de un ingeniero profesional licenciado en el estado donde haya de hacerse el trabajo por diseñador cualificado ofrecería un nivel comparable de protección a los empleados." El señor Suárez, como Texstar y David Wonder, sugirió que todos los diseños, planos y/o detalles y procedimientos sean sometidos al ingeniero de expediente para revisión y aprobación. También estuvo de acuerdo con la recomendación de ACCSH con relación a la inspección (supervisión de la operación de izado), pero sólo si aplicara a todos los proyectos de construcción (no sólo a las losas levantadas), con costo mayor de, digamos, \$1 millón.

Michael Kennedy, escribiendo de parte de la Associated General Contractors of America (AGC) (Ex. 38-22), indicó que la propuesta de OSHA para diseñador cualificado era redundante e innecesaria. Más específicamente, el señor Kennedy declaró que: "Las prácticas actuales en la industria de la construcción y los códigos de construcción estatales y locales requieren que un ingeniero profesional registrado apruebe y selle todos los croquis estructurales." Kennedy también comentó que Connecticut y Texas, donde se requiere supervisión de ingeniería para ciertas operaciones de construcción, han experimentado un número de problemas, algunos de los cuales lista en sus comentarios escritos.

Michael Fraioli, Presidente de Lift Frame Builders, Inc., (Ex. 38-1), comentó que cualquier ingeniero registrado competente pudiera diseñar un edificio levantando losas y que el ingeniero de expediente debiera estar en el sitio de trabajo conduciendo inspecciones.

NIOSH (Ex. 38-4), estuvo de acuerdo con ACCSH sobre el uso de la frase "ingeniero o arquitecto profesional licenciado en el estado donde haya de hacerse el trabajo" en vez de "diseñador cualificado."

En representación de Brown and Root, Inc., Charles Darnell (Ex. 38-6), comentó que un ingeniero estructural profesional debiera planificar y diseñar el proyecto y un ingeniero civil o estructural debiera supervisar las operaciones levantando losas.

Se recibió comentario adicional sobre el Issue #1 de Charles Hawkins, de la Associated Builders and Contractors, Inc. (ABC) (Ex. 38-26), quien pensó que los arquitectos e ingenieros debieran tener la responsabilidad de planificar y diseñar una operación segura levantando losas, señalando que estos son profesionales con experiencia y cualificaciones. Con relación a la supervisión de los proyectos levantando losas, el señor Hawkins estuvo en desacuerdo con la recomendación de ACCSH y señaló al superintendente o supervisor de proyecto, " * * * alguien que esté envuelto en el trabajo y familiarizado con los detalles del sitio de trabajo de construcción," ya que la persona debiera ser responsable del deber de supervisión.

Joseph L. Hoffman (Ex. 38-24), quien señaló en sus comentarios que era un miembro de un equipo de ingenieros estructurales profesionales dedicados al estudio del incidente L'Ambiance de parte de Texstar, estuvo de acuerdo con el uso del término "diseñador cualificado" en § 1926.705(a). El señor Hoffman declaró que el término es apropiado y más que adecuado, particularmente porque el término está bien definido en la propuesta. En apoyo a este comentario, el señor Hoffman hizo la observación de que la construcción levantando losas requiere conocimiento especializado, pero el registro puede ser obtenido por ingenieros o arquitectos profesionales sin este conocimiento actualizado. Finalmente, Hoffman comentó que: "Ningún otro sistema de construcción requiere de la supervisión de un ingeniero profesional."

Doug Nunnally de Diversified Design and Construction (Ex. 38-25), comentó que el término "diseñador cualificado" no tiene significado, declarando que: "Todos los códigos estatales y locales requieren que todo trabajo de diseño estructural se haga bajo la supervisión de un ingeniero o arquitecto profesional." También expresó su punto de vista de que la inspección es más adecuada que la supervisión y que la construcción levantando losas no debiera separarse para inspección más específica.

Finalmente, el señor Peter Vandeklaauw, Presidente de Liftplate International, Inc. (Ex. 38-20), sugirió que las palabras "experimentado en la construcción levantando losas" sea usada en vez de "licenciado en el estado donde haya de hacerse el trabajo." El señor Vanderklaauw señaló que el lenguaje propuesto pudiera requerir a los contratistas levantando losas que reclute a un profesional inexperto (para estar en cumplimiento con la norma de OSHA); esto es, uno que esté licenciado en ese estado pero que no tenga experiencia con el método de construcción con losas levantadas y que "OSHA debiera reconocer que un profesional inexperto es probable que cause más mal que bien."

El testimonio presentado en la vista pública sobre el Issue #1 y el párrafo (a) de §1926.705 hace eco de los comentarios escritos discutidos anteriormente. Aunque los argumentos técnicos para ambos términos están bien establecidos, no hay discusión clara de los beneficios a la seguridad del trabajador a obtenerse requiriendo que los planos de la construcción estén aprobados por el Ingeniero de Expediente (EOR) (quien debe estar licenciado en el estado donde se esté haciendo el trabajo), pudiera parecer inicialmente, según dijo el señor Nunnally, que el requisito propuesto por OSHA no tendría significado (Ex. 38-25). Sin embargo, el requisito de OSHA es pertinente a la operación levantando losas solamente. Es la intención de la Agencia que el contratista sea

responsable de las operaciones levantando losas en el sitio de construcción. OSHA observa que el contratista general (quien probablemente no sea el contratista de levantar losas), es generalmente responsable de la estructura completa y el Ingeniero de Expediente es un representante del propietario o del contratista general, no el contratista de izado. Por lo tanto, parecería que las recomendaciones de que OSHA coloque la responsabilidad de los asuntos de seguridad de los trabajadores sobre el EOR, cuando se conozca que el EOR no está en el empleo del contratista de izado, no proveería protección adecuada. OSHA observa que la jurisdicción de la Agencia está basada sobre la relación patrono/empleado.

OSHA ha evaluado cuidadosa y detenidamente todos los comentarios y testimonios sobre esta disposición. Se hizo un número de preguntas en relación a esta disposición y un número de recomendaciones aparecen en el expediente sobre varios asuntos relacionados al lenguaje de la regla final. En vez de responder a cada comentario hecho, OSHA destaca los comentarios substantivos sobre varios asuntos y discute sus puntos de vista sobre estos asuntos, específicamente aquellos que llevan a cambios y enmiendas al lenguaje propuesto.

Primero, aunque muchos comentaristas señalaron apoyo para el término "diseñador cualificado", también apoyaron el requerir alguna responsabilidad por la revisión del trabajo del diseñador cualificado. OSHA no cree que esta sea una solución aceptable, ya que dividiría las responsabilidades de la seguridad de los trabajadores y pudiera inadvertidamente colocar responsabilidades sobre personas que no están en posición de controlar las exposiciones de los empleados a los riesgos; así, OSHA cuestiona el beneficio potencial de la seguridad de los trabajadores con esta solución.

Además, el expediente muestra que algunos comentaristas que objetaron al término "diseñador cualificado" señalaron que la definición propuesta por OSHA limita al contratista a usar sólo a aquellos individuos que tengan experiencia o conocimiento en relación a la construcción levantando losas. Los comentaristas que objetaron expresaron la creencia de que esta limitación es injusta y señalaron que la construcción con losas levantadas está dentro del alcance de la capacidad de cualquier ingeniero profesional, de modo que OSHA no debe tener tal restricción. Por estas razones discutidas anteriormente, no se usa ni "diseñador cualificado" ni "ingeniero de expediente" en la regla final.

Además, el expediente no apoya el uso del término "arquitecto". OSHA señala que pidió el comentario en el NPRM ya que el término es usado en la norma ANSI A10.9-1970 que OSHA ejecuta actualmente. En particular, en la sección 11.2, la norma del ANSI prescribe que un ingeniero o "arquitecto" profesional cualificado diseñe y planifique las operaciones levantando losas. Además, ACCSH recomendó que OSHA use el término "ingeniero o arquitecto profesional registrado en el estado" en el párrafo (a) en lugar del término "diseñador cualificado." Sin embargo, hubo discusión o referencia muy limitada al uso del término arquitecto. Sólo se recibió un comentario y ese comentarista comentó que los arquitectos ordinariamente no poseen el conocimiento técnico necesario para el izado de losas. OSHA señala que no proponía usar el término "arquitecto" y el expediente carece de evidencia para apoyar las recomendaciones del

ACCSH de revisar la disposición de requerir a los arquitectos para diseñar y planificar las operaciones de construcción levantando losas. OSHA señala además que esta disposición discute sólo la planificación y diseño de las operaciones levantando losas, no la planificación y diseño del edificio. Así, la omisión de incluir el término "arquitecto" en la disposición final no excluye a los arquitectos del diseño de edificios. Por lo tanto, el término "arquitecto" no está usado en la disposición de regla la regla final.

Así, sólo hay un término que fue mencionado en el párrafo propuesto que permanece para discusión-ingeniero profesional registrado. El expediente apoya por completo el requerir que un ingeniero profesional registrado diseñe y planifique las operaciones levantando losas. La sugerencia ACCSH de que el requisito en el párrafo (a) sea expandido de modo que al ingeniero profesional registrado también se requiera "supervisar" la operación levantando losas, sin embargo, no está apoyada por el expediente. El expediente no apoya requerir al patrono que reclute a un ingeniero profesional registrado para llevar a cabo deberes de supervisión. El expediente indica que si tal requisito fuera a ser impuesto para todos los métodos de construcción, no sólo en proyectos donde el método de construcción levantando losas esté siendo usado, habría tal apoyo. OSHA observa que a los patronos actualmente se requiere "supervisar" las operaciones en los sitios de construcción (29 CFR1926.16-20) y esto usualmente se consigue a través de la "persona competente" designada por el patrono. El asunto aquí es si o no tales responsabilidades deban ser designadas específicamente a un "ingeniero profesional registrado." OSHA ha determinado que a este tiempo no hay apoyo suficiente para añadir un nuevo requisito para supervisión en sitio por el ingeniero profesional registrado. OSHA señala que los comentaristas usaron el término "inspección" intercambiable por "supervisión" al comentar sobre la recomendación de ACCSH.

Los comentaristas Ratti y Vanderklaauw (Exs. 38-19 y 38-20), sugirieron que en vez de requerir que el ingeniero esté licenciado en el estado donde se esté realizando el trabajo, OSHA debiera requerir que el ingeniero tuviera experiencia en construcción con losas levantadas. Similarmente, según establecido anteriormente, Joseph Cooke (Ex. 38-23), dijo que el ingeniero usado para el proyecto levantando losas debiera ser alguien que se especialice en la planificación y diseño de esas estructuras y citó la seguridad de los trabajadores como la razón. Sin embargo, Cooke también apoyó la necesidad de registro en el estado donde se esté realizando el trabajo. Y finalmente, hubo un comentario por Joseph Hoffman (Ex. 38-24), quien expresó la misma preocupación que el Profesor Vanderklaauw, que la construcción levantando losas requiere conocimiento especializado, pero el registro puede ser obtenido sin el conocimiento.

Después de consideración cuidadosa y completa del expediente, OSHA ha decidido que el término Ingeniero Profesional Registrado (RPE), es el término a usarse en la regla final y que el RPE debe tener experiencia en construcción levantando losas. El lenguaje de la regla final es consistente con la práctica industrial reconocida. Además, aunque no puede probarse concluyentemente, parece que de los comentarios escritos y del testimonio de vista de que la profesión de ingeniería somete a sus miembros a normas que van más allá de lo que OSHA tiene responsabilidad en el lugar de trabajo. Así, debido a la complejidad inherente a la operación levantando losas, OSHA cree que

se ofrecerá un nivel de seguridad más alto a los trabajadores si requiere que un Ingeniero Profesional Registrado sea responsable de la planificación y diseño de las operaciones levantando losas. Según mencionado anteriormente, ambos contratistas que en la actualidad operan en los EEUU tienen un equipo de ingenieros profesionales que está registrado en una o más jurisdicciones, evidenciando aún más que a los empleados se ofrecería un mayor nivel de seguridad si al ingeniero profesional se requiere estar registrado en el estado donde se esté realizando el trabajo. Por lo tanto, OSHA no ha incluido esa porción de la recomendación del ACCSH. Y según establecido anteriormente, el expediente carece de apoyo para el requisito de que un ingeniero profesional registrado también se requiera *supervisar* las operaciones levantando losas.

La porción final de la disposición en el párrafo (a) requiere al ingeniero profesional registrado considerar la estabilidad lateral e incorporar disposiciones en los planos y especificaciones levantando losas para garantizar la estabilidad de la estructura durante la construcción. Este es un nuevo requisito y OSHA cree que mejorará la seguridad de los trabajadores en los sitios de construcción levantando losas.

OSHA trajo asuntos específicos (Issue #5), preguntando si los requisitos específicos para la estabilidad lateral debiera formar parte de la regla final y cómo tratan los patronos actualmente la estabilidad lateral.

En respuesta al Issue #5 demostró que OSHA necesita incluir un requisito para que el patrono trate la estabilidad lateral en la regla final. Sin embargo, la respuesta en el expediente no apoyó un requisito de especificación de OSHA que prescribiera cómo alcanzar la estabilidad lateral. Muchos de los comentaristas señalaron que los códigos de construcción ya discuten la estabilidad lateral y que el ingeniero de expediente es responsable de incorporar los requisitos de estabilidad en los planos y especificaciones de construcción (Exs. 38-7, 38-12, 38-17, 38-19 y 38-25). OSHA señala que aunque es verdad que los códigos de construcción discuten la estabilidad lateral de la estructura terminada o completada, los códigos de construcción no tratan los riesgos asociados con las fallas para garantizar la estabilidad lateral durante la construcción y el efecto sobre la seguridad de los empleados que realizan el trabajo de construcción. La intención de OSHA fue discutir la necesidad de añadir un requisito específico que prescriba que el patrono garantice la estabilidad lateral durante la fase de construcción.

Comentando más directamente sobre el asunto de la estabilidad lateral durante la fase de construcción fue Mario Suárez (Ex. 38-21), quien señaló que "Los requisitos de estabilidad lateral son una parte importante de cualquier Código de Construcción.." También estableció que: "Se ha cumplido con ellos (los códigos de construcción), todo el tiempo durante las etapas de montaje, así como con las estructuras terminadas." Nuevamente, sin embargo, el Señor Suárez señaló que la responsabilidad pertenece al Ingeniero de Expedientes que revisaría y aprobaría los diseños del contratista de montaje (Exs. 38-7 y 38-25), señaló que un requisito tal no debiera ser aplicable a los contratistas levantando losas. Los comentarios de Texstar (Ex. 38-17), fueron similares a los del Señor Suárez.

De la otra mano, Joseph Hoffman (Ex. 38-24), comentó que él " * * * recomienda que tal requisito sea incorporado. La responsabilidad de determinar tal estabilidad debe ser colocada sobre un ingeniero de diseño especialmente adiestrado empleado por el contratista de izado." El señaló además que la persona que diseñe el sistema sea el individuo que deba establecer los requisitos de estabilidad durante el izado según establezca el ingeniero de expedientes los requisitos para las losas, columnas y basamentos, etc. en su estado de uso final. OSHA está de acuerdo con los comentarios y recomendaciones expresados por el Sr. Joseph Cooke (Ex. 38-23), quien añadió que la estabilidad lateral " * * * representa una parte importante del diseño de cualquier edificio particularmente el proyecto levantando losas." OSHA cree que a los trabajadores se ofrecerá un nivel apropiado de seguridad requiriendo que el ingeniero profesional registrado que diseñe y planifique la operación levantando losas también trate la necesidad de estabilidad lateral. La Agencia cree que esta información es crítica y debe ser comunicada al contratista. Consecuentemente, se requiere que esta información sea incluida en los planos y especificaciones junto con otra información requerida por la disposición del párrafo (a). Por lo tanto, basado sobre los comentarios discutidos anteriormente, OSHA promulga el párrafo (a) según revisado.

El párrafo (b) de la regla final requiere que los gatos (unidades elevadoras), estén marcadas para indicar la capacidad clasificada por el fabricante. Este es un requisito actual, hallado en § 1926.305(a)(1), la cual aplica a todos los gatos usados en las actividades de construcción. OSHA no propuso revisión substantiva a esta disposición, sino que simplemente propuso repetirla en la sección levantando losas, de modo que todos los requisitos únicos a las operaciones de construcción levantando losas aparezcan en la misma sección de las normas de seguridad y salud en la construcción. OSHA cree que es necesario que los patronos se aseguren de que todo gato tenga la capacidad clasificada marcada, de modo que no haya duda sobre qué cargas puedan colocarse sobre los gatos.

No hubo comentarios sobre esta disposición y OSHA promulga el párrafo (b) sin cambios desde la regla final, excepto que en reconocimiento de la nomenclatura de la industria, el término "unidades elevadoras" ha sido añadido al texto como un término alternativo para el término "gatos."

El párrafo [©] de la regla final requiere que los gatos (unidades elevadoras), no sean cargados más de su carga clasificada establecida por el fabricante. Esto también es un requisito actual del § 1926.305(a)(1) y estuvo propuesto para ser repetido en la sección levantando losas por las mismas razones explicadas en la discusión del párrafo (b), anterior. Nuevamente, OSHA no propuso revisión substantiva alguna al requisito actual.

OSHA recibió un comentario sobre la revisión propuesta. Rubatino Engineering (Ex. 38-16), comentó que la capacidad funcional de los gatos definitivamente no debe ser excedida" y señaló que es la práctica estándar para las preocupaciones de seguridad así como el mantenimiento. No hubo otros comentarios sobre esta disposición. OSHA cree que esta disposición es apropiada según propuesta, excepto que se ha añadido el término "unidades elevadoras" al texto por las razones discutidas en el párrafo (b), anterior. Por lo tanto, OSHA promulga el párrafo (c), según revisado.

El párrafo (d) de la regla final requiere que el equipo de gato sea capaz de soportar al menos dos y media veces las cargas a ser aplicadas durante las operaciones de elevado y que el equipo de gatos no sea sobrecargado. OSHA identifica los componentes del equipo de gatos como las varillas roscadas, aditamentos elevadores, tuercas elevadoras, collarines de enganche, columnas, cabezales y bases, así como cualquier otro componente que sostenga carga, que sea usado para llevar a cabo las operaciones de elevado.

La regla final difiere de la regla propuesta. En el NPRM, OSHA propuso lo siguiente:

El equipo elevador no deberá ser sobrecargado y las varillas roscadas y otros miembros (tales como, pero no limitados a lo siguiente: gatos y otras unidades elevadoras, ángulos elevadores, tuercas elevadoras, collarines de enganche, cabezales en T, soportes, columnas y bases), que transmiten las cargas a los gatos deberán ser capaces de soportar al menos dos y media veces la carga a ser aplicada.

El lenguaje propuesto fue desarrollado usando las normas ANSI A 10.9-1970 y ANSI A10.9-1983 que contienen una disposición similar. OSHA aclaró la disposición identificando los soportes de columna, columnas y bases como "otros miembros" del equipo de levantado con gatos. Estos tres componentes no fueron específicamente mencionados en las normas ANSI pero en una interpretación escrita para OSHA (Ex.35-3), ANSI identificó los soportes de columna, columnas y bases como "otros miembros" para propósitos de aplicación de su norma.

Debido a que hubo controversia en relación a la disposición, OSHA trajo dos asuntos especiales, Issue #2 e Issue #4 para hacer preguntas específicas sobre lo siguiente: cómo frasear la disposición: qué componentes deban incluirse en la disposición; y cómo OSHA debiera identificar estos componentes.

En respuesta a los comentarios y testimonio recibido en la disposición del párrafo (d) y sobre los Issues #2 y #4, OSHA ha reescrito el párrafo (d) para la regla final. La regla final difiere de la regla propuesta en muchas maneras. Primero, define y aclara qué miembros están considerados como equipo de gatos para los propósitos de la disposición. Específicamente, la disposición ha sido rephraseada para identificar los componentes por nombre y para establecer que si la carga que esté siendo levantadas está siendo soportada por componentes distintos de los mencionados por nombre, esos otros componentes también deben ser capaces de soportar dos y media veces la carga que descansará sobre ellos durante las operaciones de gato.

OSHA recibió dos comentarios sobre el issue #4 que proveyó el ímpetu para requerir que "todos los componentes que soporten carga añadida a la estructura con el propósito de operaciones de elevado" como "otros miembros" que deben ser capaces de soportar dos y media veces la carga aplicada a ellos durante las operaciones de elevación. NIOSH (Ex. 38-4), sugirió que el lenguaje de la norma especifique los estándares mínimos para equipo de gato se refiera a "componentes que sostengan carga" del sistema elevador y David Wonder (Ex. 38-7), sugirió que la disposición incluya la oración: "Este equipo ha de incluir a todos los componentes del sistema de gato, que hayan sido añadidos a la estructura temporera o permanentemente, con el único propósito de elevar." Aunque OSHA no está de acuerdo con el uso del término "único" propósito de elevar, sí ve mérito en la revisión sugerida por el Señor Wonder en términos de claridad. Por lo tanto, OSHA ha considerado la sugerencia del Señor Wonder en su revisión.

Se hizo otras aclaraciones para resolver otras preocupaciones de los comentaristas. Por ejemplo, muchos comentaristas pensaron que OSHA estaba tratando de reescribir los códigos de construcción que tengan disposiciones que especifiquen factores de seguridad o "factores de carga." OSHA observa que aunque es verdad que muchos códigos de construcción especifican tales factores, aplican sólo a estructuras terminadas. Más aún, esos códigos no fueron desarrollados con énfasis específico sobre la seguridad del trabajador, lo que es, desde luego, el interés principal de OSHA. OSHA reconoce que mientras una estructura esté siendo construida, es más vulnerable a las fuerzas que pueden causar su colapsado causando lesión o muerte a los trabajadores. Así, los requisitos de OSHA primero definen los riesgos asociados con las operaciones levantando losas y luego especifica soluciones para controlar o eliminar esos riesgos.

OSHA cree que la aclaración adicional es alcanzada explicando por qué el equipo de gatos debe ser capaz de soportar dos y media veces la "carga que esté siendo levantada durante las operaciones de gato", lo que hace claro que el factor de 2.5 aplica a la carga que el equipo esté elevando actualmente en cualquier tiempo dado. OSHA cree que algunos individuos pensaron que un factor de 2.5 aplicado a todas las cargas vivas o muertas de la estructura, incluyendo algunas cargas que no estén siendo levantadas. Para propósitos de esta disposición, una vez la carga (losas de piso), hayan sido aseguradas, se considera que está "fuera del equipo de gato."

OSHA observa que el cumplimiento con los códigos de construcción locales puede, en algunos casos, también puede poner al contratista en cumplimiento con la disposición de este párrafo (d). Sin embargo, el cumplimiento con el párrafo no releva, en manera alguna, al contratista del cumplimiento con cualesquiera otros códigos que puedan estar requeridos por las autoridades locales o estatales que tengan jurisdicción sobre la actividad de construcción. OSHA reconoce además que las columnas, bases y soporte de columnas también deben estar diseñados usando factores de carga asociados con la estructura completada que estén especificados por los códigos de construcción. Así, puede ser necesario que el contratista lleve a cabo cálculos suficientes para determinar que se cumpla con los intereses de OSHA y del código de construcción local.

Muchos comentaristas (Exs. 38-1, 38-7, 38-12, 38-17, 38-21, 38-22, 38-23 y 38-25), arguyeron que OSHA no debiera incluir a las columnas, soportes de columnas y bases porque estos miembros están diseñados de acuerdo con otros códigos, tales como ACI, AISC, PTI, etc. Sin embargo, según mencionado anteriormente, estos códigos son pertinentes a la estructura completada, mientras que el requisito de OSHA es pertinente a las cargas que estén siendo levantadas durante las operaciones de gato. Así, los argumentos de los comentaristas no tratan los méritos de esta disposición y no justifican la remoción de las columnas, soportes y bases de la disposición. OSHA está muy al tanto de los riesgos que afrontan los trabajadores de la construcción durante la fase de edificación son diferentes de los intereses de los códigos de construcción para una estructura completa y estable. Los esfuerzos de OSHA están dirigidos a asegurar que se ofrezca la protección apropiada a los trabajadores, mientras la estructura está siendo construida.

En la regla propuesta, OSHA indicó que está muy al tanto de la controversia asociada con esta disposición particular. OSHA también señaló que esta disposición apareció en la sección 11.3.1 de la norma del ANSI A10.9-1970 para trabajo en concreto y albañilería (incorporado por referencia en el § 1926.705), y fue continuado en la norma ANSI A10.9 en la sección 10.3.1. OSHA también señaló que había pedido a el ANSI interpretación de esta disposición, preguntándoles en particular si su norma requería o no que las columnas, soportes y bases de construcción estuvieran sujetas al factor de seguridad de 2.5. El Comité ANSI responsable por la norma aclaró mediante correspondencia con OSHA (véase Ex. 35-3) y mediante testimonio oral en la vista de OSHA sobre operaciones levantando losas (Tr. 6/29/89, pp. 1-199 a 1-223), que era su intención incluir las columnas, soportes y bases como "otros miembros" para el propósito de su disposición. En particular, el Señor Matthew Burkart, Chairman of the ANSI A10 Committee, presentó testimonio en la vista en el cual indicó que la norma propuesta de OSHA básicamente era la misma que la norma de ANSI y que la norma de OSHA era consistente con la interpretación del ANSI de lo que ha estado ahí desde 1970. El Señor Burkart explicó que el factor de seguridad de 2.5 estaba en la norma principalmente para proteger a los trabajadores que tuvieran que estar bajo la losa durante operaciones de gato. Añadió además: "Por esa razón y por esos propósitos, pensamos que 2.5 es un requisito mínimo. La única interpretación lógica de los artículos a ser incluidos en el arreglo de elevación incluye a las columnas y a las bases y a cualquier otra cosa que sostenga cargas durante el tiempo en que estén siendo levantadas." El Señor Burkart añadió que ANSI comprendía que la norma A10.9 presentaba diferentes criterios de diseño de los que pudieran ser usados para la parte permanente de la estructura pero su preocupación como la de OSHA es con la estructura temporera : " * * * si la columna es usada como soporte, se vuelve parte de la estructura temporera y debe cumplir con los requisitos de seguridad para los trabajadores que esté siendo expuestos a esta área."

Se presentó testimonio adicional en la vista por el Dr. Neil Hawkins (Tr. 6/29/80, pp. 1-153 a 1-199), quien testificó que no creía que los requisitos para un factor de seguridad de 2.5 en el equipo de gato debiera incluir columnas, bases o soportes, mientras reconoció que es apropiado para los gatos, ángulos elevadores y tuercas de levantar. El Dr. Hawkins argumentó que no es apropiado para columnas, bases y soportes, ya que las condiciones de diseño para esos artículos

están regidas por la normas de AISC y ACI. El también dijo que: "Ya es la práctica acostumbrada usar un factor de seguridad de tres para calcular la presión de sostén de suelos o rocas bajo las bases y para tales suelos o rocas la principal preocupación no es la capacidad de sostén, sino la posibilidad de asentamiento excesivo o rotación de la base." (Id.)

Varios comentaristas, incluyendo a David Wonder, P.E. and Chief Engineer para Texstar (Ex. 38-7), declaró que los soportes de columna sirven a un doble propósito en la construcción levantando losas en que son un "componente elevador", así como un miembro de la estructura completada. OSHA cree que estos comentarios evidencian adicionalmente la necesidad de incluir los soportes de columna en esta disposición, ya que tienen un papel en la fase "elevadora".

Texstar Construction Corporation también testificó en la vista pública (Tr. 6/30/89, pp. 2-173), reiterando sus comentarios escritos (Ex. 38-15), los cuales argumentaron contra la necesidad de incluir las columnas, soportes y bases en la disposición del párrafo (d). Los representantes de Texstar señalaron que varios códigos establecen los criterios de diseño para estos tres elementos y por lo tanto, no hay necesidad de que OSHA emita un requisito diferente. Nuevamente, OSHA señala que la organización mencionada por Texstar-el American Concrete Institute (ACI) Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318), el American Institute of Steel Construction (AISC), y el Post-Tensioning Institute (PTI), desarrollan códigos y especificaciones principalmente con la estructura terminada en mente, mientras que el interés de OSHA es la estructura mientras esté siendo construida. Ninguno de los códigos mencionados fueron desarrollados únicamente con el propósito de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores durante la fase de construcción.

Texstar también comentó que el término "aditamento elevador" debe ser usado en lugar de "ángulos elevadores" porque otros tipos de aditamentos fueron usados y el término "aditamento elevador" incluiría todos los dispositivos elevadores (Ex. 38-15 and Tr. 6/30/89, pp. 2-174 and 2-251).

Finalmente, el testimonio de Texstar (Tr. 6/30/89, p. 2-174), indicó su acuerdo con la aplicación del 2.5 a los artículos elevadores distintos de columnas, soportes y bases. Razonaron que: "Estos artículos elevadores no están específicamente cubiertos por la norma de consenso nacional y por lo tanto, proveen un lugar de trabajo seguro al requerir un factor de seguridad más alto."

Después de revisar estos comentarios, OSHA cree que hubo algún malentendido de la propuesta. Muchos comentaristas parecieron creer que OSHA estaba requiriendo que el equipo de gatos fuera capaz de soportar 2.5 veces los factores de carga calculados para la estructura completada, particularmente ya que las columnas, soportes y bases fueron considerados equipo de gato en la regla. OSHA cree además que fue ese malentendido el que llevó a la multitud de comentarios que se oponían a la disposición. En la declaración de apertura (Ex. 44) de la vista pública, OSHA aclaró su posición de que la intención de la Agencia era que el equipo de gatos fuera capaz de soportar 2.5 veces la carga que le fuera impuesta durante el levantado y los comentarios negativos disminuyeron marcadamente. Esto está evidenciado por la falta de testimonio sobre el tema, según

comparado a los comentarios escritos substanciales recibidos antes de la vista pública. En la regla final, OSHA ha revisado el lenguaje de esta disposición para aclarar que "carga aplicada" significa la carga que esté siendo levantada. Una vez la carga esté asegurada (ya sea temporera o permanentemente), y "fuera del gato", esa carga ya no es una "carga aplicada" para el propósito de esta disposición. OSHA desea enfatizar que esta norma está dirigida a las operaciones de elevado llevadas a cabo durante la construcción de un edificio y nuevamente, nada en esta norma debe interpretarse como que el cumplimiento con los códigos de construcción locales está siendo cambiado o afectado en manera alguna.

Después de consideración completa a todos los comentarios y testimonios sobre la disposición en el párrafo (d) y los Issues #2 y #4, OSHA promulgó el párrafo (d) según revisado.

El párrafo (e) de la regla final requiere que las unidades elevadoras sean instaladas y estén diseñadas de modo que ni alcen, ni continúen alzando cuando se exceda a su capacidad clasificada. Este requisito es esencialmente el mismo que el propuesto y el requisito actual encontrado en la sección 11.3.2. de ANSI A10.9-1970 y también es esencialmente igual a la sección 10.3.2 de la norma ANSI más actualizada, A10.9-1983. No hubo comentarios escritos o testimonio oral presentado con relación a esta disposición. OSHA cree que la disposición es apropiada según propuesta y promulga el párrafo (e) según propuesto, excepto según discutido anteriormente, que el término "unidad elevadora" es usado junto con el término "gatos".

El párrafo (f) de la regla final requiere que las unidades elevadoras usadas en la construcción levantando losas estén equipadas con un dispositivo de seguridad que capacite a las unidades elevadoras a soportar la carga en cualquier posición en el caso de disfunción de cualquier unidad elevadora que pierda su capacidad elevadora. La disposición de la regla final es esencialmente la misma que el requisito propuesto y el requisito actual en § 1926.305(b)(1). Es también esencialmente el mismo que la disposición en la sección de la norma 11.3.3 del ANSI a 10.9-1970 y de la sección 10.3.3 de la norma actualizada del ANSI A10.9-1983. La diferencia entre el requisito de la regla final y la propuesta y la norma actual del ANSI es que el término "unidades elevadoras" ha sido añadido por las razones discutidas anteriormente.

En la regla propuesta de 1988, OSHA señaló que había recibido un comentario sobre la regla propuesta en 1985, pertinente a esta disposición. El comentario, de la Washington Metropolitan Area Construction Safety Association (WMACSA) (Ex. 14-29), sugirió que OSHA añadiera el requisito de instalar un dispositivo de seguridad, según requerido por este párrafo. WMACSA apoyó la necesidad de esta disposición señalando que la norma ANSI A10.9 contenía tal disposición en su sección levantando losas.

Según OSHA observó en la regla propuesta de 1988 y según establecido anteriormente, el requisito actual en § 1926.305(b)(1), que es casi idéntico al requisito del ANSI, ya discute este riesgo. Sin embargo, debido a que OSHA cree que es importante localizar todas las disposiciones exclusivas a la construcción levantando losas en la misma sección de sus reglamentaciones, propuso que esta disposición y otras disposiciones específicamente relacionadas a las unidades de elevadoras

levantando losas en § 1926.305(b)(2) sean relocalizadas a la sección de operaciones levantando losas de las Normas de construcción en concreto y albañilería. Estas dos disposiciones están identificadas como los párrafos (f) y (h) de esta regla final. No hubo comentarios escritos o testimonios orales presentados sobre las relocalizaciones propuestas. Por lo tanto, OSHA promulga el párrafo (f) según propuesto, excepto por la añadidura del término "unidades elevadoras", lo que aparece en la disposición de la regla final.

Los párrafos (g), (h) y (i) de la regla final contienen requisitos que son esencialmente los mismos que las disposiciones propuestas. También son esencialmente los mismos que los requisitos actuales en la sección 11.4 de la norma ANSI A10.9-1970, excepto que en el párrafo (i), OSHA requiere que el operador de los controles tenga experiencia en operaciones elevadoras y experiencia con el equipo elevador que esté siendo usado. Las disposiciones en la regla final son esencialmente las mismas que las disposiciones en la Sección 10.4 de la norma ANSI A10.9-1983, excepto según señalado anteriormente. Además, en el documento del ANSI, los tres requisitos están combinados en un párrafo; mientras que están en párrafos separados en la regla. También, según discutido anteriormente, el párrafo (h) de la regla final contiene esencialmente el mismo requisito que la disposición existente en § 1926.305(b)(2). La intención de estos requisitos es evitar someter a las losas a estrés mayor que los límites de ingeniería. OSHA observa que una falla pudiera resultar en el colapso del edificio que con mayor probabilidad estaría acompañado por lesión y muerte de los trabajadores.

El párrafo (g) requiere al patrono sincronizar las operaciones de elevado (gatos) de manera tal que garantice que todos los puntos en los cuales la losa esté soportada se mantengan dentro de ¼ de pulgada de lo necesario para mantener la losa en posición nivelada.

En la regla propuesta de 1985, OSHA propuso un requisito muy similar a este requisito, pero no recibió comentarios en respuesta a esa propuesta. Sin embargo, hubo un solo comentario escrito sobre la disposición en el párrafo (g) de la propuesta de 1988. En relación al párrafo (g), NIOSH (Ex. 38-4) inquirió de OSHA en relación a si sería apropiado para OSHA añadir la frase "un componente que especifique un desplazamiento horizontal lineal mínimo en el cual la distorsión vertical de ½ pulgada de la losa pueda ser permitido" a su disposición. Basado sobre la evidencia en el expediente, OSHA no cree que tal especificación provea protección adicional a la seguridad o a la salud de los trabajadores levantando losas. Más aún, OSHA no cree que sería práctico establecer un solo límite de especificación que pudiera ser usado en toda estructura que pudiera ser construida usando el método levantando losas. Y mas, tales determinaciones son más apropiadamente la responsabilidad del contratista que debe determinar cómo cumplir con el requisito de esta disposición para la estructura que esté siendo construida bajo su control.

El párrafo (h) requiere que donde el nivelado esté automáticamente controlado, el patrono debe instalar un dispositivo para detener la operación cuando se exceda al nivel de tolerancia de nivelado de media pulgada o donde haya una disfunción en el sistema elevador (gatos).

El párrafo (i) requiere que donde el nivelado sea mantenido mediante controles manuales, el patrono debe localizar tales controles en una localización céntrica y hacer que una persona competente atienda los controles mientras la elevación está en progreso. Además, el párrafo (i) contiene un nuevo lenguaje que requiere que la persona competente tenga experiencia en operaciones de elevación y con el equipo elevador usado, además de cumplir con los criterios listados en la definición de "persona competente" en § 1926.32(f). El nuevo lenguaje ha sido añadido a la regla final en respuesta a un comentario de Texstar Construction Corporation. El comentario está discutido más detalladamente a continuación.

En el párrafo (i), OSHA propuso que se requiera que una "persona competente" atienda los controles mientras hay elevación en progreso y que el nivelado sea mantenido mediante controles manuales. En la regla propuesta, OSHA observó que la norma ANSI de 1970 prescribe que un "operador adiestrado" atienda los controles, mientras que la norma ANSI A10.9 de 1983, prescribe que una "persona cualificada" atienda los controles. OSHA observa que el término "persona competente" es usado en muchas disposiciones de las normas de seguridad y salud en la construcción para describir el nivel mínimo de experiencia y autoridad necesario para proveer un nivel aceptable de seguridad para los trabajadores. OSHA define el término persona competente en § 1926.32(f) como "alguien capaz de identificar los riesgos existentes y predecibles en los alrededores o condiciones de trabajo que sean no higiénicas, riesgosas o peligrosas para los empleados y que tenga autorización para tomar pronta corrección para eliminarlas." La Agencia mantiene su creencia de que persona competente, según definido en § 1926.32(f), es el término apropiado a usar para describir las cualificaciones de la persona que atienda los controles.

En la vista, Texstar testificó sobre el párrafo (i) de la propuesta de 1988 y recomendó que el lenguaje de la disposición propuesta sea modificado para requerir que la persona competente tenga experiencia en la operación de elevación y con el equipo elevador usado (Tr. 6/30/89, p. 2-176). OSHA está de acuerdo con Texstar y señala que mejoraría la seguridad de los trabajadores el requerir que el operador del control tenga experiencia no sólo en operaciones de elevado, sino con el equipo específico que esté siendo usado. OSHA también señala, según discutido en el párrafo (a) anterior, que otros han indicado que hayan mérito en requerir que el trabajo sea realizado por personas que tengan experiencia en la técnica de construcción levantando losas. Por estas razones, OSHA ha enmendado el lenguaje del párrafo propuesto (i).

Por lo tanto, basado sobre el expediente y por las razones discutidas anteriormente, OSHA promulga los párrafos (g) y (h) esencialmente sin cambios de la propuesta y el párrafo (i) según revisado.

El párrafo (j) de la regla final requiere al patrono limitar el número máximo de gatos controlados manualmente en una losa a un número que permita al operador mantener la losa nivelada dentro de la tolerancia de media pulgada del párrafo (g). El párrafo (j) prescribe además que el número de gatos no puede exceder a 14. Esta disposición es esencialmente la misma que la disposición propuesta, excepto que OSHA ha establecido el límite de los 14 gatos. La disposición en la regla final es similar a la disposición en la sección 11.3.4. del ANSI A10.9-1970 y también a la

disposición en la sección 10.3.4 del ANSI A10.9-1983. Ambas de estas normas de ANSI especifican que el número de gatos no deberá exceder a 14. ANSI prescribe además que en ningún caso el número deberá ser demasiado grande para permitir que el operador mantenga el nivel de la losa dentro de las tolerancias especificadas.

Sin embargo, manteniendo los esfuerzos de OSHA por desarrollar normas orientadas a la ejecución, OSHA propuso revisar el requisito actual para eliminar el número específico "14" y en vez requerir que el patrono limite el número de gatos en una losa a un número que permita al operador mantener la losa nivelada a dentro de las tolerancias especificadas. La Agencia señala que está al tanto de las razones por las cuales las normas del ANSI de 1970 y 1983 especifican el número 14, ya que, según OSHA estableció en la regla propuesta (53 FR 35975), cree que la práctica común de la industria es operar todos los gatos automáticamente, excepto en situaciones limitadas tales como al poner cuñas. Durante la fase de colocación de cuñas, las operaciones de gatos automáticos pueden cesar mientras los gatos individuales son operados manualmente, según necesario para completar la operación de colocación de cuñas. Este proceso normalmente envuelve el control manual de uno o dos gatos a la vez.

OSHA invitó a los comentaristas sobre si debería o no continuar especificando el número máximo de gatos como hacen las normas ANSI. Específicamente, OSHA preguntó si la seguridad de los empleados sería mejorada si OSHA especificara el número de gatos que pudiera ser usado en una losa. OSHA también cuestionó si "14" era el número apropiado y si no, cuáles eran las razones para recomendar un número que difiera del ANSI.

En respuesta a la disposición propuesta, Texstar Construction Corporation (Ex. 38-15), listó esta disposición como una a la cual objetó en su petición de vista pública y apoyó el máximo de ANSI de 14 gatos. Específicamente, Texstar dijo que tenía experiencia extensa en la operación de gatos controlados manualmente y que era su opinión que es necesario limitar el número de gatos, de modo que se asegure el monitoreo apropiado de la capacidad elevadora. "Exceder al máximo de 14 gatos por consola limita la capacidad del operador para controlar visual y físicamente la consola y el proceso de elevado." (Id. p. 4).

Esta disposición también fue el tema del testimonio en la vista pública. En particular, el Profesor Peter Vanderklaauw, presidente de Liftplate International, Inc. y constructor de levantado de losas, declaró que estaba en desacuerdo con el comentario de Texstar de que el número de gatos debiera estar limitado a 14 (Tr. 6/30/89, pp. 2-58 a 2-59). El Prof. Vanderklaauw dijo que pensaba que el número de gatos manualmente controlados debiera estar limitado a siete. En apoyo de su recomendación explicó que: "operar 14 gatos a mano dentro de la tolerancia razonable, digamos media pulgada, para nosotros es extremadamente difícil. Pero todo depende de cuán rápido la losa esté siendo levantada." Como ejemplo, el Prof. Vanderklaauw señaló que una pulgada por minuto, un operador pudiera manipular seis o siete gatos a mano y que a media velocidad sería posible operar 14 gatos. El profesor Vanderklaauw concluyó señalando que la mayoría de las operaciones de gato exceden a una pulgada por minuto. Más adelante en la vista (Tr. 6/30/89, pp. 2-250 a 2-262), el Prof. Vanderklaauw cuestionó al panel de Texstar sobre

su comentario sobre el número de gatos manualmente controlados y preguntó a Texstar si estaban de acuerdo en que la velocidad tenía mucho que ver con la controlabilidad de 14 gatos. Texstar respondió que ellos tenían a su propio equipo en mente cuando comentaron que el número de gatos manualmente controlados debiera estar limitado a 14. Sugirieron que otra disposición pudiera ser más apropiada para el equipo de otros. La respuesta del Profesor Vanderklaauw fue que el requisito era "específico para Texstar" y que debiera ser eliminado o apropiadamente modificado.

Basado sobre examen cuidadoso de los comentarios y testimonios presentados en al vista, OSHA ha decidido retener la disposición en el lenguaje de ejecución para establecer el límite de 14 gatos que puedan ser manualmente operados. OSHA cree que el lenguaje de la regla final trata apropiadamente las preocupaciones traídas por el Profesor Vanderklaauw, en que requiere al patrono determinar cuántos gatos pueda controlar un operador y aún ser capaz de mantener el nivel de la losa dentro de las tolerancias especificadas. OSHA está de acuerdo con el Profesor Vanderklaauw en que el número de gatos que el operador pueda manipular depende del índice de elevación. Además, OSHA halla información inadecuada en el expediente para especificar un número más bajo como el número máximo de gatos que puedan ser operados manualmente, sin embargo, la evidencia en el expediente es suficiente para establecer un límite superior sobre el número de gatos que puedan ser operados manualmente. Sin embargo, la evidencia en el expediente es suficiente para establecer un límite superior sobre el número de gatos que pueden ser operados manualmente. OSHA enfatiza, sin embargo, que el patrono debe determinar cuántos gatos pueden ser operados seguramente después de considerar las operaciones de elevado, el equipo y el operador del equipo envueltos en el levantado.

Basado sobre la discusión anterior, OSHA promulga el párrafo según revisado.

El párrafo (k) de la regla final requiere al patrono prohibir a los empleados, excepto a los esenciales a la operación de los gatos, que estén en el edificio mientras cualquier operación de elevado esté teniendo lugar, a menos que el edificio/estructura haya sido reforzado suficientemente para asegurar su integridad durante el montaje. La regla final define la frase "suficientemente reforzado para asegurar su integridad" como que significa que un ingeniero profesional, independiente del ingeniero que diseño y planificó la operación de elevación haya determinado que si hubiera pérdida de soporte en cualquier localización de gato, esa pérdida estaría confinada a esa localización de gato y la estructura por entero permanecería estable. Tal determinación puede ser hecha por el propio análisis de un ingeniero profesional registrado independiente o a través de la revisión y aprobación del análisis de ingeniería que fuera realizado por el ingeniero profesional registrado que diseñara y planificara la operación de elevado- véase el párrafo (a) de esta sección. En la regla final, el párrafo (k) también prohíbe, sin excepción, permitir a los empleados no esenciales que estén inmediatamente debajo de una losa mientras esté siendo levantada. Finalmente, la disposición aclara que la operación de elevado comienza cuando una losa (o grupo de losas), es levantado y termina cuando tales losas son aseguradas con conexiones temporeras o permanentes. Un apéndice al párrafo (k) describe un método que puede ser usado para cumplir con la disposición de "integridad estructural" de este párrafo.

Las disposiciones en el párrafo (k) de la regla final difieren de las reglas propuesta y actual. OSHA anticipó una reacción significativa a la disposición propuesta y por lo tanto, trajo el asunto específico en la regla propuesta. En el Issue #11, OSHA hizo una serie de preguntas en su esfuerzo por desarrollar un expediente completo sobre la prohibición propuesta. Específicamente, OSHA preguntó para soluciones alternas a esa prohibición propuesta de los empleados no esenciales en la estructura/edificio durante las operaciones de gato; por información sobre la necesidad de identificar, mediante función de trabajo, de aquellos trabajadores que son "esenciales" a la operación de gatos y de una distancia recomendada lejos del edificio/estructura donde los empleados no esenciales deban estar durante las operaciones de gatos, si no se les permite estar dentro.

Según anticipado, OSHA recibió comentario escrito y testimonio oral substancial sobre la regla propuesta y el issue específico. Ese comentario y testimonio llevó a la revisión de la disposición según propuesta originalmente.

NIOSH sugirió que OSHA considere un factor de seguridad que sea mayor de 2.5 como posible alternativa al requisito propuesto de prohibir a los empleados no esenciales estar en el edificio durante las operaciones de gato. En particular, sugirieron que si OSHA aumentara el factor de seguridad a un número más alto, que a los empleados se permita estar en el edificio mientras las operaciones de gato están en progreso. NIOSH se estaba refiriendo, desde luego, al requisito propuesto en el párrafo (d) que el equipo de gatos puede ser capaz de soportar 2.5 veces la carga que se le aplique. NIOSH no dio un factor de seguridad específico en su sugerencia. Sin embargo, su sugerencia fue explorada en la vista pública durante el contraexamen. En particular, se pidió al Dr. Neil Hawkins que comentara sobre la alternativa recomendada por NIOSH. Respondió que:

... pudiera decirse que si llegar a 10 en las varas de los gatos y las tuercas elevadoras y lo demás... pero no pienso que sea alguna vez. Ya sabe, es como decir que nunca ocurrirá un derrame de un tanquero de petróleo. Muchas cosas son causadas por error humano y llegamos a cierto nivel de seguridad representado por sostener las tensiones en las varas, en mi opinión... (Tr. 6/29/89, pp. 1-184 a 1-185).

OSHA interpretó estos comentarios para mostrar que el Dr. Hawkins no está de acuerdo con que imponer factores de seguridad más altos necesariamente volvería el sitio de trabajo seguro. Sin embargo, indicó que el acero adicional en las losas pudiera ser la alternativa a la prohibición. (Tr. 6/29/89, p. 1-185).

El párrafo propuesto estuvo basado sobre una disposición contenida en la sección de operaciones levantando losas de las versiones de 1970 y 1983 de la norma de ANSI A10.9-1970 sobre Trabajo en concreto y albañilería. En la regla propuesta, OSHA discutió que el ANSI ha provisto a OSHA de interpretación escrita de dos disposiciones claves de los requisitos de A10.9. Una de estas disposiciones fue la disposición originalmente propuesta en el párrafo (k). La interpretación de ANSI declaraba que su disposición significa que no se permite a nadie bajo una losa que esté siendo levantada con gatos, excepto a los empleados que sean esenciales a la operación de gatos.

o asegurar las losas, ni se permite a los empleados trabajar bajo las losas del nivel inferior que estén aseguradas temporera o permanentemente mientras alguna losa del nivel superior esté siendo levantada mediante gatos (interpretación de ANSI-Ex. 35-3).

En la vista pública, el Señor Matthew Burkart, Chairman of the ANSI A10 Committee, confirmó la interpretación escrita cuando declaró que (Tr. 6/29/89, pp. 1-203 to 1-207) el ANSI siempre ha contendido que la gente debe estar fuera de debajo de la losa mientras está siendo levantada porque es el tiempo más peligroso durante la operación de elevación de losas. Testificó además que: Nadie había presentado información al comité desde 1970 de que hay una manera menos riesgosa de hacer esta operación * * * " y por lo tanto, ANSI mantiene que la gente debe estar fuera de debajo de la losa dondequiera que haya en progreso una operación de gatos. Bajo contraexamen (Tr. 6/29/89, p. 1-207), el Señor Burkart aclaró que "fuera de debajo de la losa" significa "fuera del edificio". El Señor Burkart también declaró que el comité de ANSI que desarrolló la disposición adoptada por OSHA tenía representación del American Concrete Institute y del American Institute of Architects, así como varios ingenieros que representaron intereses públicos y del gobierno. También declaró que Texstar Construction Corporation hizo una presentación al ANSI Committee antes de someter una discusión de la disposición y votó la interpretación que fue provista a OSHA. (Id. p. 1-206).

Otros comentaristas y testigos contendieron que OSHA estaba separando injustamente el método de construcción para reglamentaciones más restrictivas que para cualquier otro método de construcción, tal como colocación de concreto premoldeado, moldeado en sitio y montaje de acero. En particular, según discutido anteriormente, algunos participantes señalaron que hay otros métodos de construcción que exponen al trabajador a la probabilidad mucho mayor de ser lesionados o muertos en el colapso de un edificio. (Ver el testimonio del Dr. Neil Hawkins, Tr. 6/29/89, pp. 1-60 to 1-161). Ciertamente, en la vista, Joseph Hoffman, un ingeniero profesional, testificó en los términos más fuertes que: " * * * una situación de construcción mucho más peligrosa es la construcción de losas premoldeadas sobre paredes de sostén en multipisos. Es una estructura muy, muy inestable y requiere una gran cantidad de arriostrado y mucho control." El Señor Hoffman continuó diciendo que había servido como Ingeniero de Expediente en un trabajo de pared de sostén de 25 pisos y " * * * todo oficio en el mundo estaba trabajando allí antes de llegar al 20mo piso." En su testimonio, expresó su punto de vista de que este tipo de construcción es mucho más peligroso que la construcción levantando losas. (Tr. 6/30/89, pp. 2-91 to 2-92). Otros testigos enfatizaron el peligro de estructuras de concreto premoldeado, diciendo que OSHA no había prohibido-ni siquiera propuesto prohibir- que los trabajadores estuvieran en el edificio mientras se están colocando los miembros premoldeados. (Tr. 6/30/89, pp. 22-5 to 2-260).

Texstar Construction Corporation, en su submisión antes de la vista (Ex. 58), recomendó que el párrafo (k) sea enmendado para requerir que ciertos criterios sean satisfechos antes de que los empleados no esenciales fueran permitidos en el edificio mientras tengan lugar operaciones de gatos. Uno de los criterios fue que:

Se requiera refuerzo inferior en ambas direcciones en las columnas de losa suficiente para mejorar la transferencia de carga y aumentar la integridad de la estructura. La cantidad de tal refuerzo deberá ser conforme a las recomendaciones provistas por ACI [American Concrete Institute] y el PTI [Post-Tensioning Institute], a menos que los análisis de ingeniería muestren que son apropiados valores más bajos. Para propósitos de esta sección, una cantidad mínima de al menos dos barras en cada dirección deberá ser continua o empalmada en el soporte. Estas barras deberán pasar sobre, a través o estar unidas al soporte de columna. (p. 7)

Texstar declaró que su requisito recomendado era consistente con la sección 13.4.8.5 de la revisión propuesta al Building Code Requirements for Reinforced Concrete de ACI (ACI 318-83, Revised 1986). Se hizo referencia a la recomendación de Texstar como el concepto "acero de integridad" en la vista y fue sugerido por Texstar como una alternativa al requisito propuesto de OSHA que habría prohibido, sin excepción, permitir a los empleados no esenciales durante las operaciones de elevado.

Texstar comentó que la meta principal del lenguaje recomendado fue proveer "seguridad insuperada para los trabajadores" ya fuera removiendo a los empleados del riesgo o proveyendo medios adicionales para mejorar la integridad estructural de la estructura. (Id. p. 8). Finalmente, Texstar añadió que "Bajo ninguna circunstancia se permite a un empleado (excepto a aquellos esenciales a las operaciones de levantado), estar directamente bajo la losa que esté siendo levantada mientras la operación actual esté teniendo lugar." (Id).

La revisión del American Concrete Institute's Building Code for Reinforced Concrete (ACI 318-89) y Commentary (ACI 318R-89), revela que la comunidad de ingenieros ha enfatizado la necesidad de proveer integridad estructural pero no ha tratado específicamente la integridad estructural de los edificios construidos con losas levantadas. Sin embargo, el comentario de los códigos de construcción de ACI establece:

R7.13-Requisitos para integridad estructural. La experiencia ha mostrado que la integridad general de la estructura puede ser substancialmente mejorada mediante cambios menores en el detallado de refuerzos. Es la intención de esta sección del Código mejorar la redundancia y la ductilidad en estructuras, de modo que en el caso de daño a un elemento de soporte principal o en el caso de una carga anormal, el daño resultante pueda estar confinado al área relativamente pequeña y la estructura tendrá mejor oportunidad de mantener la estabilidad general.

La necesidad de integridad estructural también está discutida en el American National Standard-Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures, ANSI A58.1-1982, que lee como sigue:

Sección 1.3- Integridad estructural general. Mediante accidente o mal uso, las estructuras capaces de soportar seguramente todas las cargas de diseño convencional puede sufrir daño local, esto es, la pérdida de resistencia de carga en un elemento o pequeña porción de la estructura. En reconocimiento de esto, los edificios y los sistemas estructurales deberán poseer integridad estructural general, lo que es la cualidad de poder sostener el daño local con la estructura por entero permaneciendo estable y sin daño a una extensión desproporcionada al daño local original. El método más común de alcanzar la integridad estructural general es a través de la disposición de los elementos estructurales que den estabilidad a todo el sistema estructural combinado con la disposición de suficiente continuidad y capacidad para absorber energía (ductilidad) en el componente y las conexiones de la estructura para transferir cargas desde cualquier región localmente dañada a las regiones adyacentes capaces de resistir estas cargas sin colapsar.

El Dr. Neil Hawkins, en su testimonio (Tr. 6/29/89, pp. 1-161), también dirigió los comentarios a la prohibición en el párrafo propuesto (k). El recomendó que para "comparabilidad con las formas de construcción competitivas", si el factor de 2.5 fuera aplicado a todo el equipo de gatos, entonces: " * * * debe permitirse a los empleados no esenciales bajo una losa que esté permanentemente anclada o adecuadamente anclada temporariamente durante las operaciones de gatos para las losas sobre aquella así anclada."

Al repreguntarse, el Dr. Hawkins discutió el American Concrete Institute (ACI) Code y subsiguientemente comentó que: " * * * el acero integral es acero colocado en el fondo de la losa a través de la columna * * *" (Tr. 6/29/89, 1-185). Explicó además que en el caso levantando losas, tendría que ser en el fondo de la losa lo que pase por la sección de soporte de columnas o sobre los extremos de los brazos de los soportes de columna o estar añadido al acero que sobresalga de los soportes. Hawkins explicó además que mediante cálculos, se puede determinar cómo reforzar la estructura para evitar que la estructura colapse si se pierde el soporte de la columna. En sus comentarios post vista (Ex. 68), el Dr. Hawkins elaboró adicionalmente y sugirió que el párrafo (k) de la propuesta sea revisado para que lea como sigue:

A ningún empleado (excepto aquellos esenciales a las operaciones de gatos), deberá permitirse en el edificio mientras esté teniendo lugar levantado alguno, a menos que se provea acero de fondo continuo en cada losa y en ambas direcciones, a través de toda pared o área de cabezal de columna. La cantidad de acero de fondo deberá ser establecida asumiendo la pérdida de soporte en un gato elevador dado y luego determinando el acero necesario para cargar, mediante acción catenaria sobre la extensión entre los soportes circundantes, la carga muerta de servicio de losa, mas cualesquiera cargas muertas de servicio que tengan probabilidad de actuar sobre la losa durante el levantado * * * (Ex. 68, p. 2).

El Dr. Hawkins definió "área de cabezal de columna" como la distancia entre líneas que sean una y media vez el grosor de la losa o panel y esas líneas están localizadas fuera de las caras opuestas de los bordes externos de las secciones de soporte de columna (Id.) (Veáse la figura 1).

El lenguaje propuesto por el Dr. Hawkins recibió apoyo de varios otros participantes en la vista, incluyendo al Profesor Peter Vanderklaauw, presidente de Liftplate International, Inc. (Ex. 67), quien comentó: "Queremos que sepa que, aunque nuestra compañía no está seriamente afectada por la regla al no permitir a los empleados en el edificio mientras está ocurriendo levantado con gatos, apoyamos las revisiones sugeridas por el Dr. Hawkins." El Profesor Vanderklaauw proveyó varias razones para el apoyo de Liftplate, incluyendo su comentario de que: "Estamos de acuerdo en que el acero de integridad en el fondo de la losa, cuando está apropiadamente diseñado, ciertamente evitará el colapso progresivo y proveerá suficiente prevención de riesgo." Añadió que: "La aplicación de acero de integridad es una solución de ingeniería muy lógica. Nuevamente, el Profesor Vanderklaauw señaló que las disposiciones del párrafo (k) debieran " * * * aplicar a todos los tipos de construcción donde se esté trabajando con losas de concreto pesado en niveles más altos." (Id.)

Mario Suárez, un participante en la vista e ingeniero profesional (Ex. 66), también apoyó el comentario postvista del Dr. Hawkins. Sin embargo, el señor Suárez sugirió que aunque OSHA debiera seguir las recomendaciones generales hechas por el Dr. Hawkins y establecer un requisito general tipo ejecución, OSHA debiera " * * * dejar que los requisitos de código específicos sean escritos por ACI Committee 318," (Id.)

Otra área de preocupación para OSHA fue cómo identificar a los trabajadores que debieran ser considerados "esenciales" y ser así permitidos en el edificio durante la operación de levantado con gatos. Sin embargo, los comentaristas concentraron sus esfuerzos sobre su oposición a la disposición general y en general, comentaron sobre esta preocupación específica. Así, debido a la cantidad limitada de insumo al expediente, la regla final no identifica, ya sea por título o tarea, a aquellos trabajadores que sean esenciales a la operación de levantado. En vez, se desarrollará guías de cumplimiento apropiadas y los oficiales de cumplimiento tendrán que determinar al tiempo de la inspección si los trabajadores en el edificio son esenciales o no para asegurar que la operación de levantado se lleve a cabo seguramente.

Al examinar y evaluar la evidencia en el expediente sobre este asunto, OSHA ha determinado que hay una alternativa razonable a su prohibición propuesta de que los empleados no esenciales estén en el edificio durante las operaciones de levantado con gatos. Esa alternativa es que la estructura sea reforzada para asegurar su integridad según descrito anteriormente. Según traído en el expediente y apoyado por ACI 318 Building Code y la norma ANSI A58.1-1982, OSHA está de acuerdo en principio con la recomendación hecha por Texstar Construction Corporation y apoyada por otros comentaristas peritos según discutido anteriormente.

OSHA también cree que el individuo que haga la determinación en relación con la integridad estructural debiera ser un ingeniero profesional registrado por las mismas razones discutidas en el párrafo (a) antes mencionado y esa persona debe hacer un análisis de ingeniería independiente o revisar el análisis realizado por el ingeniero profesional registrado que diseñara y planificara la operación de levantado. OSHA observa que los beneficios a la seguridad y salud de los trabajadores a ser obtenida al hacer que un ingeniero profesional registrado realice ciertas tareas, que ya han sido discutidas exhaustivamente bajo el párrafo (a) también tienen aplicación aquí y están apoyadas por el expediente. OSHA también señala que el uso de revisión por un igual es una práctica aceptada dentro de la profesión de ingeniería como una técnica que promueve la calidad en las organizaciones de diseño y sus servicios. De hecho, en la vista, durante examen, Mario Suárez en respuesta a la pregunta sobre las responsabilidades de varios ingenieros asociados con un proyecto, señaló que hacer que otro profesional cualificado involucrado no sería un problema para él. (Tr. 6/30/89, p. 2-9). La literatura publicada indica que la revisión por pares es siempre realizada por personas independientes del sujeto de la revisión-en este caso, el proyecto de losa levantada. (Veáse *Quality in the Construction Project*, Chapter 13, titulado "Peer Review", Volume 1, Preliminary Edition of the Manual of Professional Practice.) Debido a que el proceso de construcción de losas elevadas es único y no está bien documentado en los textos y manuales de ingeniería, OSHA cree que la revisión por pares de los planos y especificaciones es necesaria para alcanzar un nivel aceptable de seguridad.

Por lo tanto, para proveer un nivel apropiado de seguridad a los trabajadores, OSHA está requiriendo la revisión por un ingeniero profesional registrado que sea independiente del diseñador/planificador del levantado de losa. Esta revisión independiente puede ser hecha antes de la construcción sobre las bases de los planos y especificaciones de las losas levantadas. Además, OSHA está de acuerdo con el Señor Suárez en que el requisito debe estar escrito para establecer la ejecución deseada; a saber, el refuerzo para asegurar la integridad del edificio, sin especificar exactamente cómo el patrono haya de cumplir con el requisito. Sin embargo, para asistir al patrono, OSHA ha descrito al menos un método de cumplimiento en el Apéndice A a esta sección. El método descrito en el apéndice refleja substancialmente las recomendaciones hechas por el Dr. Neil.

OSHA reconoce el rol de organizaciones tales como el American Concrete Institute juegan al establecer criterios de diseño y promover la "integridad estructural." A través de tales organizaciones, OSHA cree que existen las guías apropiadas para que los ingenieros determinen cómo mantener la integridad estructural del edificio según requerido por el párrafo (k).

Basado sobre la discusión precedente, OSHA promulga el párrafo (k) según revisado.

El párrafo (1) requiere que todas las cuñas estén aseguradas antes de que las varas elevadoras sean liberadas en cada localización de columna y de que cuando las conexiones temporeras estén siendo hechas, las cuñas deberán estar aseguradas mediante soldadura de puntos o un método equivalente de asegurar las cuñas, para evitar que se salgan de posición.

La regla final en el párrafo (1) es esencialmente el mismo que la disposición propuesta, excepto que ha sido reescrita para expresar el significado de la regla más claramente. El cambio responde a los comentarios hechos por Liftplate International y Texstar Construction Corporation (Ex.38-15 and 38-20). En la vista, el Profesor Peter Vanderklaauw de Liftplate International expresó preocupación por que la disposición propuesta por OSHA era muy específica en que sólo reconoce la soldadura de puntos como método apropiado de asegurar las cuñas para evitar que se caigan (Tr. 6/30/89, pp. 2-265 to 2-267). OSHA está en desacuerdo con este comentario, ya que la regla propuesta sí contenía la frase "o un método equivalente de asegurar." No obstante, OSHA ha rephraseado la disposición para establecer más claramente que los patronos no tienen que hacer soldadura de punto pero si se elije otro método de asegurar las cuñas, ese método debe ser igual a la soldadura de punto en su capacidad de asegurar la cuña. En este aspecto, OSHA ha determinado que el uso de alambre de pollo o cinta para asegurar las cuñas es inaceptable. Esta disposición solamente a conexiones temporeras porque los planos de levantado especificarán los detalles para cualquier soldadura permanente en las cuñas. La intención es mantener las cuñas en posición de modo que no se salgan. La posición de OSHA es que si se salieran las cuñas, la losa pudiera perder soporte en la localización de donde fuera desalojada la cuña y la pérdida de soporte pudiera causar que la losa sufriera deflexión, posiblemente con serias consecuencias. Además, OSHA propuso este requisito porque está al tanto de al menos un incidente donde un contratista levantando losas insertó todas las cuñas, bajó la carga hacia las cuñas, luego liberó todas las varas de levantar para prepararse para el próximo "enganche" y ni una sola cuña había sido soldada o

de otro modo asegurada. OSHA cree que esta es una práctica insegura y ha demostrado su seria preocupación a través de la emisión de citaciones para tal acción.

Otro punto traído por Texstar Construction Corporation (Ex. 3-15 and Tr. 6/30/89, p. 2-182), fue que las cuñas debieran ser soldadas *después* de que la carga sea transferida de los gatos, en vez de *antes* de que la carga sea transferida desde los gatos según proponía la regla propuesta. OSHA está de acuerdo en que la transferencia de carga desde los gatos a las cuñas pudiera romper la soldadura de punto y que el lenguaje de la regla propuesta necesita cambiarse. La intención de

OSHA es requerir que se complete la tarea de soldadura antes de que las varas de levantar hayan sido liberadas. La regla final ha sido reescrita para establecer claramente que las cuñas deben ser aseguradas antes de liberar las varas en la localización de la columna, no empece si es una conexión temporera o permanente.

Al ser interrogado en la vista, Texstar Construction Corporation indicó que ellos "... mantienen las tuercas elevadoras dentro de un octavo de pulgada del aditamento elevador de modo que aún estén . . . en contacto con el ángulo elevador." Además, al preguntarse específicamente sobre las varillas elevadoras y si también estaban dentro del octavo de pulgada, el Señor C. Geckler, Vicepresidente de Texstar, declaró: "Bueno, sólo el hecho de son liberadas alrededor de un octavo de pulgada, no pueden moverse muy lejos." (Tr. 6/30/89, p. 2-202). Al preguntarse sobre la capacidad de soportar la losa si algo anduviera mal [tal como una cuña que se saliera] , el representante de Texstar, Russillo declaró que: "Si, como dijo, algo fuera mal, la losa bajaría un octavo de pulgada y reengranaría en la varilla con la tuerca. Veá, es la varilla." Finalmente, el expediente esta claro cuando C. Greckler respondió: "La soldadura de punto está hecha. La persona que está instalando la cuña se mueve de la localización a otra localización. Así, se bajan las varillas." (Tr. 6/30/89, pp. 2-251 to 2-253).

Después de revisar estos comentarios, OSHA cree que el lenguaje revisado trata las preocupaciones de los comentaristas y también aclara la intención de OSHA. Por lo tanto, OSHA promulga el párrafo (1) según revisado.

El párrafo (m) requiere que toda soldadura en conexiones temporeras y permanentes sean realizadas por soldadores certificados que estén familiarizados con los requisitos de soldadura especificados en el plan y especificaciones de losa levantada. Este párrafo es un nuevo requisito y es idéntico al párrafo propuesto.

Los comentarios y testimonio en el expediente revelaron que sólo ha de usarse soldadores certificados. No hubo objeciones a la codificación de OSHA de lo que es uso y costumbre en la industria. OSHA observa que la certificación puede ser demostrada mediante la posesión de un certificado de una junta o escuela licenciadora que certifique que el empleado ha demostrado la capacidad de realizar el tipo de soldadura requerida para el edificio/estructura bajo construcción.

OSHA sugiere que el patrono determine la familiaridad del soldador con los requisitos de soldadura especificados en los planos y especificaciones de levantado de losas antes de permitir al soldador realizar cualquier tarea de soldadura.

En conexión con esta disposición, OSHA trajo el Specific Issue #4, bajo el cual la Agencia hizo un número de preguntas relacionadas con el requisito de usar solamente soldadores certificados para tareas de soldadura. OSHA señaló que estaba al tanto de que la práctica actual es reclutar sólo a soldadores certificados para tareas de soldadura críticas y preguntó cómo demuestran los soldadores tal certificación. En respuesta, varios comentaristas indicaron el apoyo por la disposición propuesta que requiere que se use soldadores para soldadura estructural (Exs. 38-4, 38-7, 38-17, 38-21 y 38-23). Sólo un comentarista respondió a las preocupaciones de cómo determinar la certificación.

Liftplate International, Inc., (Ex. 38-20), comentó que ellos usan soldadores certificados como cuestión de rutina, pero que las soldaduras temporeras se hacen sólo para mantener las cuñas en su lugar y no tienen valor estructural. Además, declararon que si OSHA finaliza el requisito, debiera aplicar a otros tipos de construcción también. Aunque varios comentaristas señalaron que las pruebas de cualificación del soldador son establecidas por la American Welding Society (AWS), la AWS no conduce las pruebas ni emite tarjetas de certificación. Charles Hawkins comentó de parte de la Associated Builders and Constructors, Inc. (ABC) (Ex. 38-26), declaró que ABC apoyaba el requisito propuesto en relación a los soldadores certificados para soldadores críticos y señalaron que OSHA estaba en lo correcto al pensar que la práctica de la industria es reclutar sólo a soldadores certificados, ABC también hizo el siguiente comentario:

A la extensión en que haya confusión en relación a cuál certificación debiera controlar, ABC recomienda a la American Society for Testing and Materials (ASTM) para certificación. En muchos casos el diseño y las especificaciones indicarán que es necesaria una soldadura grado ASTM. Confiar en la certificación de ASTM simplificaría esta pregunta y sería consistente con las prácticas ya en efecto. (Id. p. 3).

Basado sobre la evidencia y la información en el expediente, OSHA ha decidido que no especificará, en al regla final, cómo el soldador deba certificar su capacidad de llevar a cabo las soldaduras según requerido en los planos y especificaciones del levantado de losas. Sin embargo, al tiempo de una inspección, OSHA puede requerir al patrono demostrar que sólo soldadores certificados están soldando conexiones. Por ejemplo, tal certificación puede ser demostrada produciendo la evidencia, tal como la tarjeta de certificación de soldadores de que el soldador ha sido certificado por un laboratorio de pruebas estatal o local que cumpla con los procedimientos de prueba establecidos por la American Welding Society (AWS), o que el soldador tiene una tarjeta de certificación de la American Society for Testing and Materials (ASTM), según recomendado por ABC. Por lo tanto, quedará de parte del patrono asegurarse de que los soldadores reclutados por ellos estén certificados de acuerdo con los requisitos de una organización reconocida tal como las nombradas anteriormente. Por lo tanto, OSHA promulga el párrafo (m) sin cambios de la regla propuesta.

El párrafo (n) de la regla final requiere que las transferencias de carga de las unidades elevadoras a las columnas del edificio no sean ejecutadas hasta que las soldaduras en las placas de corte de las columnas se haya enfriado a la temperatura ambiente. El requisito en la regla final es idéntico al requisito propuesto, excepto que el término "unidades elevadoras" ha sido insertado junto con el término "gatos".

No hubo comentarios escritos o testimonio oral presentado en apoyo o en oposición a este requisito. En el interrogatorio de Texstar Construction Corporation en la vista pública, se reveló que esta disposición tiene poco o ningún peso sobre su operación porque los bloques de soldadura son fabricados como parte de la columna y no añadidos en el campo (Tr. 6/30/89, pp. 2-266 to 2-269). OSHA cree que el requisito es apropiado según propuesto y está, por lo tanto, promulgando el párrafo (n) sin cambio de la propuesta, por las razones establecidas en el NPRM (53 FR 35976).

El párrafo (o) de la regla final requiere que el patrono asegure las unidades elevadoras a las columnas del edificio, de modo que las unidades elevadoras no sean desplazadas o desalojadas. Este es un nuevo requisito, añadido como resultado de la evidencia sometida al expediente que sostienen la necesidad de la disposición. En el Specific Issue #10 del NPRM, OSHA pidió comentarios sobre la práctica actual de la industria y sobre la necesidad de añadir tal disposición a la norma.

Varios comentaristas respondieron que se está tomando ahora medidas para evitar que las unidades elevadoras se caigan de las columnas. En particular, Texstar (Ex.38-17), señaló que la práctica actual de la industria dispone que se siga ciertas salvaguardas. Por ejemplo, ellos señalaron que en ciertos tipos de soporte, las varillas son bloqueadas y en otros soportes el agujero de entalla está ahora diseñado para fijar la manga de centro de la tuerca (Id. p. 5). También proveyeron una gráfica para mostrar las fuerzas necesarias para desplazar los gatos bajo carga. (Id. Ex. 4). David Wonder (Ex. 38-7), declaró que: "virtualmente no hay oportunidad de falla de la junta elevadora" y señaló que las varillas elevadoras "actúan como tornillos para asegurar el gato a la parte superior de la columna." Mario Suárez (Ex. 38-21), refiriéndose a los gatos saliéndose de las columnas, declaró: "Esto probablemente no sería un problema." Doug Nunnelly (Ex. 38-25), de Diversified Design señaló que: "... la instalación de los gatos por sus contratistas levantadores nunca ha sido un problema de que el gato sea desplazado." El señor Cooke (Ex. 38-23), señaló su creencia de que la cantidad de movimiento que puede tener lugar es cuestionable, pero señaló que si OSHA iba a considerar algo, debiera ser que los gatos o dispositivos elevadores debieran estar asegurados, de modo que no sean desalojados o desplazados. Este fue el lenguaje sugerido por OSHA en el NPRM. El señor Hoffman (Ex. 38-24), objetó al uso de la palabra "asegurar" como "demasiado imprecisa" pero no sugirió alternativa.

OSHA cree que el expediente apoya la utilidad de requerir al patrono acción positiva para asegurar que los gatos/unidades elevadoras estén aseguradas. Sin embargo, el método exacto de asegurar los gatos será dejado al patrono y no especificado por OSHA. La Agencia está al tanto, sin embargo, de que al menos un fabricante ofrece un collarín que está ahora en uso para un tipo

de gato. Es la creencia de OSHA que si la seguridad de los empleados es mejorada si se toma medidas mejoradas para evitar que los gatos sean desalojados o desplazados. La Agencia señala que un método de levantar envuelva montar los gatos a la parte superior de las columnas. Así, los trabajadores afrontarán el riesgo de que un gato se cayera de la columna y sobre ellos. El expediente muestra que este riesgo no es adecuadamente tratado por las normas actuales, ni es la acción voluntaria-la práctica actual de la industria-adecuada para tratar el riesgo. OSHA cree que el riesgo a los trabajadores será eliminado si los patronos cumplen con las nuevas disposiciones en el párrafo (o). Por lo tanto, OSHA está promulgando el párrafo (o).

El párrafo (p) de la regla final requiere que el patrono use algún método para asegurar que las varas elevadoras no se resbalen de su posición. Las medidas pueden incluir cualquier tipo dispositivo de cierre o bloqueo que evite la liberación accidental de las varillas. Este es un nuevo requisito añadido como resultado de información y evidencia sometida al expediente en respuesta al Specific Issue#15. En ese "issue", OSHA preguntó si a los patronos debiera requerirse instituir medidas tales como el uso de tapas de tuercas de cierre, cuñas o tablones para asegurar que las varillas y tuercas no puedan deslizarse de su posición. OSHA también preguntó si tales métodos estaban siendo usados ahora. La Agencia señaló que estaba trayendo la pregunta porque en su informe del desastre de Bridgeport, el NIST (antes NBS), concluyó que las varillas se deslizaron del ángulo elevador.

En respuesta, Texstar (Ex. 38-17), respondió que ellos habían rediseñado el ángulo elevador para cerrar la varilla en el agujero y que los otros tipos de soporte serían bloqueados en su posición. Mario Suárez (Ex. 38-21), comentó que: " * * * el cierre de la tuerca de la varilla elevadora en el soporte ciertamente una mejora y debe estar requerido."

De la otra mano, el señor Cooke (Ex. 38-23), señaló que: "La sugerencia propuesta de tapas de tuercas de cierre, cuñas o tablones se volverían extremadamente inconvenientes en el campo * * *"

OSHA cree que el expediente contiene evidencia convincente para añadir un requisito para asegurar las varillas elevadoras en posición y evitar que se resbalen o muevan, ya que tal resbalamiento o movimiento pudiera resultar en la pérdida subsiguiente del soporte en esa localización de columna. Tal pérdida de soporte pudiera tener consecuencias catastróficas. Por lo tanto, OSHA está promulgando este requisito en el párrafo (p).

III. Discusión de Issues específicos traídos a la Regla Propuesta pero no discutidos anteriormente.

Issue #1. Los comentarios recibidos en respuesta a este issue (ingeniero/arquitecto vs. diseñador cualificado), están discutidos anteriormente junto con los comentarios sobre § 1926.705(a).

Issue #2. Los comentarios recibidos en respuesta a este issue (factor de seguridad de 2.5), están discutidos anteriormente, junto con otros comentarios sobre § 1926.705(d).

Issue #3. En este issue, OSHA preguntó si el requerir al patrono preparar un expediente de certificación aumentaría la seguridad de los empleados. La Agencia explicó que un expediente de certificación estaría firmado por el patrono e indicaría el nombre de la persona u organización que hubiera determinado que el equipo de gatos fuera capaz de soportar dos y media veces la carga sobre ello durante el levantado y la fecha cuando se hiciera tal determinación.

En respuesta, OSHA recibió varios comentarios que variaron desde "Debiera requerirse datos de calibración y certificación de material por el PSE" (Brown & Root, Ex. 38-6), hasta "No resultaría ningún beneficio de requerir más papeleo", de David Wonder, un ingeniero que trabaja con Texstar (Ex. 38-7). Algunos comentaristas parecieron apoyar un requisito de certificación, siempre que sólo aplicara a lo que ellos llamaron "equipo elevador" (en otras palabras, no a las columnas, bases o soportes). Ellos añadieron que esto no proveería seguridad adicional a los trabajadores (Exs. 38-17, 38-21 and 38-25). Charles Hawkins de la Associated Builders and Contractors, Inc. mostró preocupación sobre las cargas de papeleo asociadas con el expediente de certificación y luego sugirió que OMB revisara el requisito propuesto (Exs. 38-26). En respuesta, OSHA señala OMB exima a los expedientes de certificación de su revisión bajo la Paperwork Reduction Act y por lo tanto, la aprobación de OMB no sería necesaria. (Véase 5 CFR part 1320).

El Profesor Vanderklaauw de Liftplate International (Ex. 38-20), estuvo de acuerdo en que tal requisito aumentaría el papeleo y declaró que haría muy poco para mejorar la seguridad. También declaró que si tal disposición fuera finalizada, debiera aplicar a grúas, cabrias y elevadores de construcción, así como a equipo de levantar. OSHA señala que en la actualidad requiere a los patronos preparar un expediente de certificación de pruebas e inspecciones realizadas en componentes críticos grúas y equipo elevador.

Finalmente, Marshall Long de Lift Slab International, testificó en la vista pública que estaría dispuesto a certificar que cualquier equipo que vendiera cumpliría con el requisito de 2.5; sin embargo, también reconoció que no suplía todo el equipo usado por todos los contratistas que levantan losas.

OSHA señala que esa preparación de un expediente de certificación según visualizado en este issue, necesitaría que el certificador conociera las cargas que fueran a ser aplicadas al equipo. OSHA no cree que el suplidor pudiera preparar tal certificación al tiempo de la venta del equipo que pudiera ser usado muchas veces en muchos trabajo diferentes que envuelvan cargas variadas.

Después de revisión cuidadosa del expediente, OSHA no está convencida de que requerir un expediente de certificación llevaría a aumentar la seguridad y por lo tanto no ha incluido una disposición en la regla final para requerir tal certificación. OSHA espera, sin embargo, que al tiempo de la inspección, el patrono será capaz de proveer la evidencia necesaria de que el equipo cumple con el requisito de carga en el párrafo (d).

Issue #4. Los comentarios recibidos en respuesta a este asunto (refraseo de propuesto al § 1926.705(d) para identificar el equipo de gatos), está discutido anteriormente junto con otros comentarios recibidos en § 1926.705(d).

Issue #5. Los comentarios recibidos en respuesta a este issue (estabilidad lateral), están discutidos anteriormente junto con otros comentarios recibidos sobre el § 1926.705(a).

Issue #6. En este issue, OSHA solicitó información sobre la necesidad de requerir a los patronos mantener la construcción aplomada durante las operaciones de levantado con gatos y preguntó cuál era la práctica actual de la industria. Todos los cinco comentarios que respondieron sobre este asunto declararon que el American Institute for Steel Construction establece los criterios para aplomado y que la práctica de la industria es seguir sus requisitos (Exs. 38-7, 38-17, 38-21, 38-24 y 38-25).

Basado sobre la información y la evidencia en el expediente. OSHA ha decidido que no se necesitan disposiciones nuevas para tratar el aplomado del edificio durante la construcción. Según han señalado los comentaristas, la práctica estándar de la industria dicta el cumplimiento con los criterios establecidos por organizaciones tales como AISC y ACI. OSHA no tiene razón para creer que la práctica industrial cambie y por lo tanto, no cree que resulte en algún beneficio adicional a la seguridad y salud de los trabajadores si añade disposiciones adicionales a la norma levantando losas.

Issues #7 y #8. En estos asuntos, OSHA pidió comentario sobre la necesidad de incluir nuevos requisitos para incluir nuevos requisitos para tratar el acceso y egreso durante la construcción de edificios donde se esté usando el método de construcción levantando losas.

Varios comentaristas respondieron que no hay razón para creer que sean necesarios cualesquiera requisitos especiales para tratar el acceso y egreso de los edificios bajo construcción mediante el método de losa levantada y que no hay diferencia, en términos de necesidad de tratar el ingreso y egreso entre edificios que usen el método levantando losas y aquellos que usen, por ejemplo, concreto premoldeado. (Véase Exs. 38-21, 38-24 y 38-25). Texstar (Ex. 38-17), comentó que: "Se provee escalas en todo tiempo. Durante el levantado están aseguradas de modo que se deslicen sobre el borde de la losa. Ya sea escaleras o escalas semipermanentes son instaladas cuando se pone las losas finalmente en posición." David Wonder, un ingeniero de Texstar (Ex. 38-7), cuestionó la razón de OSHA y replicó que: "No es lógico pensar que cualquier reglamentación específica concerniente al acceso y egreso cubriría la gran variedad de edificios que están usando losas levantadas." Señaló además que las escaleras son erigidas siguiendo el "paso crítico".

Después de evaluación cuidadosa del expediente, OSHA ha determinado que no hay necesidades especiales concernientes al acceso y egreso que requiera requisitos adicionales de OSHA. OSHA cree que sus esfuerzos de reglamentación actual para la Subparte X-Escaleras y escalas discutirá suficientemente cualesquiera riesgos que pudieran confrontar los trabajadores en sitios de construcción levantando losas.

Issue #9. En este issue, OSHA preguntó sobre substituir el término "unidades elevadoras" por el término "gatos" o si se comprendía comúnmente que el término "gatos" incluía otro equipo.

En respuesta, Brown and Root y Diversified Design (Exs. 38-6 and 38-25), comentaron que el término "gatos" es comúnmente comprendido. Dos otros comentaristas sugirieron que OSHA use el término "gatos" junto con la frase "otros dispositivos elevadores" (Exs. 38-23 and 38-24). Textstar (Ex. 38-17) dijo que el término "gato" está considerado como que significa la unidad elevadora completa y que el término "unidad elevadora" pudiera ser más descriptivo de un sistema que use más de un gato con una base o cruceta común. Añadieron que: "El término unidades de gato pudiera ser más descriptivo." Mario Suárez (Ex. 38-21), respondió que: "De ambas maneras parece adecuado." OSHA está de acuerdo con el comentario del Señor Suárez. Debido a la falta de apoyo claro en el expediente por un término sobre otro, OSHA usará ambos términos-gatos y unidades elevadoras-para evitar cualquier posible malentendido.

Issue #10. Los comentarios recibidos en respuesta a este issue (asegurar los gatos a las columnas), están discutidos anteriormente junto con otros comentarios sobre el nuevo § 1926.705(o).

Issue #11. Los comentarios recibidos en respuesta a este issue (trabajo bajo la losa), están discutidos anteriormente, junto con otros comentarios sobre § 1926.705(k).

Issue #12. En este issue, OSHA preguntó si hay necesidad de revisar otros requisitos en las Normas de seguridad y salud en la construcción (Parte 1926), para prohibir a los trabajadores que estén en edificios mientras los miembros premoledados estén siendo colocados y asegurados o mientras el concreto moldeado en sitio se está curando. OSHA señala que este issue fue traído en respuesta a un comentario hecho por un representante de Textstar en la reunión de ACCSH del 30 de mayo al 1ero de abril de 1988 (Ex. 35-2). En su comentario, el señaló que los peligros a los trabajadores cuando se está usando esos métodos de construcción y preguntó por qué OSHA no había visto la necesidad de reglamentar el riesgo [los trabajadores presentes en el edificio y bajo las cargas], donde estos otros métodos de construcción fueran usados. Según OSHA indicó anteriormente en este documento, su intención es recopilar información sobre los riesgos asociados con otros métodos de construcción.

OSHA recibió varios comentarios que ofrecieron ideas que hacen pensar en respuesta a este issue. NIOSH (Ex. 38-4), comentó que estaba en apoyo de la extensión del alcance del requisito propuesto-para prohibir que los empleados no esenciales estén en el edificio-para cubrir las técnicas de construcción en concreto moldeado en sitio. Ellos explicaron que: "Los trabajadores están en riesgo similar en la construcción levantando losas y en la construcción moldeada en sitio al permitírseles trabajar bajo una carga que no haya sido permanentemente fijada y adecuadamente curada."

T.W. Graham Jr. con Ceco Corporation (Ex. 38-10), comentó: "No, las Normas de seguridad y salud en la construcción según se relacionan al concreto moldeado en sitio no deben ser revisadas debido a las siguientes razones." El Señor Graham luego listó varias disposiciones en la Norma de construcción en concreto y albañilería; es decir: § 1926.703(a)(1), (b)(8)(i) y (e)(1) y (2) que requieren que el patrono tome acción específica para asegurar que la formaleta (lo que incluye puntales y repuntales), soportará las cargas sin fallas. Ceco comentó además que el concreto moldeado en sitio es significativamente diferente de las técnicas levantando losas y del concreto premoldeado y señaló los riesgos presentados por las operaciones de levantado con gatos o el movimiento y colocación de miembros estructurales grandes y pesados. (Id).

Marshall Long, P.E., Presidente de International Lift Slab Corporation (Ex. 38-11), señaló que: "Es significativo que por 39 años el método de construcción levantando losas no había causado una sola muerte, mientras que los métodos de construcción tradicionales han resultado en sobre 50,000 muertes durante el mismo período de tiempo." El señor Long concluyó con la declaración de que "International Lift Slab Corp. rechaza la necesidad de imponer restricciones sobre el método de construcción levantando losas que no estén aplicadas a todos los otros métodos de construcción." Esta última declaración hizo eco en otros comentaristas (Exs. 38-7, 38-17, 38-20, 38-21, 38-23 y 38-25).

Christopher Saccone, P.E. (Ex. 38-12), comentó que: "si esta norma es adoptada para la construcción, debe ciertamente aplicarse a los sistemas de moldeo en sitio y sistemas premoldeados. Los riesgos son los mismos." John McGlenn, P.E., vice presidente de Kramer, Chin & Mayo, Inc. (Ex. 38-14), también apoyó la necesidad de uniformidad y consistencia y señaló que "Debe desarrollarse reglas de manera que logren uniformidad con otros componentes de la industria. Por ejemplo, acero estructural, concreto premoldeado y reglas de construcción levantando losas deben ser todas promulgadas en una manera consistente."

En la vista, Texstar presentó su alternativa recomendada de "acero de integridad" a la prohibición propuesta de los trabajadores no esenciales en el edificio y señaló que: "También pensamos que esta forma de integridad estructural mejorada debiera estar requerida en todas las formas de construcción y no sólo en el método de losa levantada. Si la seguridad de los trabajadores es verdaderamente el asunto, los trabajadores en todos los tipos de construcción de edificios deben disfrutar del mismo nivel de garantías de seguridad" (Tr. 6/30/89 p. 2-181).

Según señalado en la regla propuesta, este issue fue traído para generar información para uso futuro y no puede añadirse disposiciones a la regla final sobre operaciones de construcción levantando losas para tratar riesgos asociados con otras formas de construcción. Sin embargo, basado sobre los comentarios y testimonio recibidos sobre este asunto, OSHA planifica recopilar más información. Algunas de las preocupaciones a ser exploradas más a fondo incluyen el riesgo de que los trabajadores que permanezcan en la estructura: (1) Mientras los miembros premoldeados estén siendo levantados, colocados y asegurados; (2) mientras se esté levantando, colocando acero estructural y asegurado arriba; y (3) mientras el concreto está alcanzando la fortaleza en estructuras moldeadas en sitio; y (4) el riesgo a los trabajadores que permanezcan en las estructuras mientras cualesquiera otros métodos de construcción estén siendo usados.

OSHA desea aclarar que el issue de la consistencia entre los métodos de construcción levantando losas y otros métodos de construcción no quita la necesidad de que OSHA tome acción en este tiempo sobre los issues traídos en esta reglamentación levantando losas.

Issue #13. En este issue, OSHA estableció que el National Institute of Standards and Technology (NIST) (antes conocido como el National Bureau of Standards), ha recomendado que OSHA especifique los valores de resistencia a fractura para las varillas usadas en la construcción levantando losas. NIST también señaló que tales valores están al presente especificados para aceros usados en otras áreas. OSHA entonces solicitó información sobre si debiera especificar tales valores y cuáles debieran ser tales valores.

Tres partes sometieron comentarios substantivos-*Texstar Construction Corporation*, David Wonder, P.E. (ingeniero jefe de *Texstar*), y Mario Suárez (Exs. 38-7, 38-17 y 38-21). El Señor Wonder expresó su desacuerdo con tratar de especificar un valor de fortaleza y añadió que "Más aún, asignar un factor de seguridad más allá de los valores normales sería más que adecuado para garantizar la seguridad", en aparente apoyo del § 1926.705(d) de la regla propuesta. El párrafo propuesto (d) requería que el equipo elevador (el cual incluye las varas), sea capaz de soportar 2.5 veces la carga a ser aplicada y Wonder implicó que la disposición sería, para usar sus palabras, "más que adecuada para garantizar la seguridad." *Texstar* señaló que: "La recomendación de NBS para las pruebas de las varillas no esta necesariamente aceptada como la prueba apropiado", y añadió que: "La aplicación del factor de seguridad de 2.5 usado en las varillas de levantar debiera ser más adecuado." Mario Suárez, aunque reconoció la necesidad de someter las varillas a pruebas y procedimientos de control de calidad, declaró que: "Los procedimientos de control de calidad sobre la producción de las varillas de levantar puede contener pero no necesariamente tiene que tener, requisitos de fortaleza."

En la vista, en respuesta a interrogatorio, se pidió al Dr. Neil Hawkins que comentara sobre la necesidad de requisitos de pruebas de resistencia a fracturas en la regla. El Dr. Hawkins respondió que aunque él no es un experto en resistencia a fracturas, no pensaba que fuera necesario especificar valores de resistencia, señalando todas las cosas especificadas en la propuesta y el factor de seguridad de 2.5 en el equipo de gatos.

En conclusión, OSHA halla que el expediente proveía muy poca información sobre este asunto y no demostraba que existiera la necesidad de que OSHA promulgara un nuevo requisito. Más, NIST no sugirió un valor recomendado ni apareció en la vista pública. Así, OSHA fue incapaz de solicitar información adicional sobre la necesidad de reglamentar en esta área o el beneficio potencial a la seguridad y las salud de los trabajadores. Por lo tanto, OSHA ha decidido no especificar valores de resistencia a fracturas para varillas.

Issue #14 y #15. Los comentarios recibidos en respuesta a estos "issues" (soldadores certificados) y (cierre y bloqueo de varillas), llevaron a nuevos requisitos en la regla final y están discutidos anteriormente bajo §§ 1926.705(o) y (p), respectivamente.

En el aviso de vista OSHA trajo dos otros "issues" que no fueron discutidos anteriormente. Un issue presentó preguntas sobre los costos de la norma propuesta y está discutido en la Sección IV- Impacto reglamentario- a continuación. El otro issue estaba relacionado con el tensionado de postes de las lajas cuando se usa el método de construcción levantando losas. En particular, OSHA declaró en el aviso de vista que había recibido un comentario de un ingeniero profesional, Frank X. LoSacco, quien declaró que cuando el método de construcción levantando losas está siendo usado, el método *primario* de reforzar las losas no debiera ser el método de tensionado de postes sin enlazar. El Señor LoSacco sugirió que OSHA añada una disposición a la regla final que requiera que los elementos de tensionado de postes estén completamente ligados cuando se use el método de refuerzo de tensionado de postes [para construcción levantando losas].

El señor LoSacco testificó en la vista pública y explicó por qué creía que el uso del método de tensionado de postes sin enlazar causó la falla total de L'Ambiance Plaza. Declaró que este método de refuerzo nunca debe usarse con el método levantando losas porque los tendones no pueden ser colocados a través de las columnas de acero sobre las cuales "viajan" las losas y deben colocarse en vez alrededor de la columna, dejando áreas sin soporte en la columna (Tr. 6/29/89, pp. 1-22 to 1-41). En el contrainterrogatorio, el señor LoSacco reveló que había determinado casi inmediatamente (a días del colapso), que fue el uso del método de tensionado de postes sin enlazar lo que llevó a la pérdida de integridad estructural y subsiguientemente, al colapso total del edificio. Usando cuentas de madera ensartadas en un cordón, el Señor LoSacco presentó una demostración de cómo, en su opinión, se perdió el soporte. (La demostración fue grabada y puede hallarse en Ex. 45B).

No hubo otro apoyo presentado en la vista o mediante comentario escrito para la disposición recomendada por el Señor Lo Sacco. De hecho, más de la mitad de los participantes en la vista, incluyendo a los ingenieros Vanderklaauw, Hawkins, Suárez, Russillo, Hinckley y Freyermuth trataron de obtener mayor información del Señor LoSacco, mediante interrogatorio, para debatir los méritos técnicos de su propuesta. (Tr. 6/29/89, pp. 1-54 to 1-106). En cada uno de estos casos, el Señor LoSacco repitió su declaración de que muchas vidas se perdieron porque se había usado el método de tensionado de postes. El Señor LoSacco aclaró que la teoría discutida era suya y no se conocía que estuviera apoyada por otro ingeniero.

El señor Freyermuth presentó testimonio subsiguientemente declarando que no había evidencia técnica en parte alguna que indicara que algún tipo de refuerzo de losa tuviera algún efecto positivo en reducir la extensión de la falla del colapso de L' Ambiance. Testificó además que:

Sin evidencia clara y convincente apoyada por una amplia base de opinión de ingeniería y experiencia tal como existe en las disposiciones del código de construcción y que ha sido parcialmente revisada en su testimonio a favor del uso de tendones desenlazados en la construcción levantando losas, se considera que no hay base para la exclusión propuesta del uso de tendones desenlazados en la construcción levantando losas ni el requisito de que los tendones de tensionado de postes debieran estar enlazados, enlechados antes de levantar la losa. (Tr. 6/29/90, p. 1-127).

El testimonio del Señor Freyermuth fue acompañado de evidencia de documentación, incluyendo un artículo titulado: "Structural Integrity of Buildings Constructed With Unbounded Tendons", el cual presentó casos de estudio de pruebas de laboratorio e incidentes o accidentes de construcción que han demostrado la capacidad de los tendones desenlazados y las estructuras que contienen tendones desenlazados en resistir cargas anormales o catastróficas. (Ex. 47). También presentó otras pruebas que demuestran la adecuacidad de los tendones desenlazados para usarse en construcción levantando losas con preferencia a otros medios de refuerzo y para apoyar su testimonio con relación a la "ejecución muy confiable de los tendones desenlazados bajo las condiciones catastróficas del colapso levantando losas del L' Ambiance Plaza" (Tr. 6/29/89, pp. 1-106-1-128).

Mario Suárez (Ex. 63), expresó su oposición a la recomendación por el señor LoSacco cuando comentó que la recomendación " * * * no tenía justificación técnica alguna y niega un historial de más de 30 años de uso exitoso en edificios de todas clases, comprendiendo aproximadamente dos billones de pies cuadrados de marcos de pisos reforzados con tendones desenlazados." El Señor Suárez también declaró que durante la investigación del desastre L' Ambiance, ellos observaron cientos de tendones de tensionado de postes desenlazados y sus anclajes después del colapso. Dijo que la ejecución de los tendones como medio de refuerzo en la estructura era "excelente". Específicamente, señaló que como resultado de su inspección ellos concluyeron que los tendones

* * * soportaron la condición de carga catastrófica en el colapso sin falla del moldeado, las grapas de cuña o lo que estaba sostenido por las presas. (Id. p. 2).

Expresó además lo que llamó "nuestra fuerte opinión", que no debiera establecerse regla alguna que limite o prohíba el uso de tendones de tensionado de postes desenlazados en la construcción levantando losas o cualquier otro método de construcción. (Id. p. 2).

Al evaluar la evidencia y el testimonio sometido sobre este issue, OSHA ha determinado que, a este tiempo, no hay base técnica sólida sobre la cual pueda prohibirse el uso de tensionado de postes desenlazado como método primario de 1/8 reforzado donde se use la técnica de construcción levantando losas. El expediente contiene evidencia suficiente para demostrar que el tensionado de postes ha sido usado exitosamente. Aún más, el expediente indica que el uso de este método de refuerzo no se ha mostrado que reduzca el nivel de seguridad para los trabajadores y que no resultará beneficio alguno demostrable para los trabajadores si OSHA fuera a adoptar el lenguaje

sugerido por el señor LoSacco. Por lo tanto, sin información o evidencia que demuestre que los trabajadores están en riesgo, OSHA ha determinado que no hay necesidad de reglamentar el método de refuerzo en estructuras donde se esté usando el método de construcción levantando losas.

IV. Impacto reglamentario, avalúo de flexibilidad reglamentaria e impacto ambiental.

A. Introducción

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), ha preparado el Avalúo de impacto reglamentario final (RIA), en cumplimiento con la Executive Order 12291 y la Regulatory Flexibility Act of 1980 Public Law 96-353, 94 Stat.1164 (5 U.S.C. 601 et seq.). En este avalúo, OSHA ha determinado que las disposiciones sobre losas levantadas de la Norma de concreto y albañilería son tecnológicamente y económicamente factibles y que los impactos ambientales de las enmiendas no son significativos. Ya que el efecto de esta norma es menos de \$ 100 millones, esta acción reglamentaria no constituye una "regla mayor".

B. Perfil industrial

La técnica de construcción levantando losas ha sido usado en más de 50 países, ya que su desarrollo en 1948 para construcción de una amplia gama de tipos de edificios: viviendas y oficinas medianas y altas, almacenes, hoteles, escuelas y hospitales. El volumen a través de todo el mundo construido usando este método se estima que exceda el medio billón de pies cuadrados. Con excepción del colapso del L'Ambiance Plaza en Bridgeport, Connecticut el 23 de abril de 1987, OSHA no está al tanto de ningún accidente fatal que envuelva esta técnica de construcción.

Los métodos levantando losas pueden ser más económicas que los métodos de moldeado en sitio, particularmente para edificios donde el enmarcado es similar en todos los pisos. Con losas levantadas, las formaleas están requeridas sólo en el exterior del borde de la losa. Debido a que las losas de piso y techo son todas moldeadas a nivel del suelo y levantadas con gatos a su posición, la técnica levantando losas elimina 90% del trabajo de formaleas requerido por los métodos de moldeado en sitio y reduce los requisitos de labor. El ahorro en costos y la velocidad de la construcción son dos ventajas principales de la construcción con losas levantadas, particularmente en áreas con alto costo de labor.

Texstar es la compañía envuelta en un considerable volumen de construcción, habiendo completado alrededor de 800 edificios en 614 proyectos durante el curso de 39 años (a partir de 1989), que han usado esta tecnología [1]. Estos edificios justifican aproximadamente 64 millones de pies cuadrados levantando losas. Más recientemente, Texstar ha levantado alrededor de dos millones de pies cuadrados levantando losas en alrededor de 20 edificios en 10-15 proyectos. De estos proyectos, 40 % son residenciales (apartamentos, condominios, hoteles, etc.). 50% son edificios de oficinas, 5% son estructuras de estacionamiento y 5% son edificios de especialidad. Texstar representa 90% del alcance del mercado levantando losas de 5-20 pisos. [1].

Liftplate International, una compañía constructora de Florida, ha erigido un número edificios de dos y tres pisos y es la única compañía conocida por OSHA que hace actualmente levantado en EEUU. Liftplate International ha estado en el negocio por trece años, con un volumen anual de 750,000 pies cuadrados o el equivalente de 10 edificios de cinco pisos. Emplean pocos trabajadores pero altamente diestros y una brigada de levantamiento característica consistiría en cuatro trabajadores comparado con 15 a 16 en la técnica de construcción de moldeado en sitio. Levantan un edificio de cinco pisos en dos semanas [3].

Los dos sistemas usados actualmente por estas compañías respectivas varía principalmente en el tipo de equipo y materiales y su disposición para las operaciones de levantado. Esta diferencia a su vez determina la altura máxima del edificio. Por ejemplo, Liftplate International monta columnas que son de toda la altura del edificio antes de levantar las losas de concreto; por lo tanto, limitando la construcción general del edificio a 10 pisos [8]. También, el equipo de gatos es montado al lado de la columna inicialmente a nivel terrero [3]. De la otra mano, Texstar usa una serie de extensiones de columna de tres pisos que permiten edificios más altos. Su equipo de gatos es montado en la parte de arriba de cada columna [2]. Según progresa la construcción, se añade otra columna, requiriendo que el gato sea vuelto a colocar en la parte de arriba de la columna recién añadida.

El método de construcción levantando losas constituye una pequeña fracción de todos los proyectos de construcción en EEUU. Aunque los estimados publicados de la cantidad han variado entre 3% y 10% de todos los proyectos comerciales, estos estimados parecen muy altos. Basado sobre datos que indican la cantidad de espacio de piso construido por Texstar y Liftplate International, la técnica levantando losas justifica menos de 1% de los 1,004 millones de pies cuadrados de espacio de construcción comercial e industrial durante 1987 [1,3]. Aunque para ciertos tipos de edificios y en ciertas regiones el método levantando losas disfruta de una ventaja de costos sobre los otros métodos, su parte relativamente pequeña en el mercado es explicada por la falta de familiaridad de parte de los propietarios, diseñadores y constratistas. El método de construcción levantando losas ha declinado en popularidad al pasar de los años, justificando no más del 1% de toda la construcción. Esta declinación se atribuye al hecho de que una vez las losas levantadas sostuvieron una ventaja de costos debido a la naturaleza relativamente costosa del trabajo de formaleas; pero en los años intermedios, los sistemas innovadores como formaleas voladizas y sistemas de pisos completos han declinado en costo y se han vuelto más usadas.

C. Costos

La regla final que rige la construcción con losas levantadas contiene disposiciones que discuten los elementos de preocupación sobre la seguridad en la construcción: la integridad de la estructura en las etapas de diseño y montaje; equipo utilizado y empleados. La mayoría de las disposiciones de la norma son requisitos existentes en el American National Standard Institute, ANSI, publicación A10.9-1983 y son las mismas que en las disposiciones de ANSI A10.9-1970 referenciadas en la norma original de Concreto y albañilería de OSHA. No ha habido indicio de la industria o del personal de cumplimiento de OSHA de que estos requisitos sean distintos de la

práctica industrial actual. Consecuentemente, los costos totales de cumplimiento de la industria fueron estimados sobre las bases de una de las principales disposiciones: la prohibición de los empleados no esenciales trabajando mientras se está levantando losas.

El cambio principal en la norma es la disposición que prohíbe a todos los empleados, excepto aquellos que estén haciendo el levantado o haciendo conexiones, estar en una estructura mientras las losas están siendo levantadas, a menos que un ingeniero profesional registrado distinto del ingeniero que diseñara y planificara la operación de levantado, haya determinado que la estructura ha sido reforzada suficientemente, que una pérdida de soporte en cualquier localización de gato no resulte en el colapso total de la estructura. OSHA ha determinado que esta alternativa a su prohibición propuesta de los empleados no esenciales en el edificio durante operaciones de levantado con gatos proveería el mismo nivel de seguridad a los empleados. La integridad general de la estructura puede ser mejorada substancialmente mediante cambios menores en el detallado del refuerzo.

Sin consideración de esta alternativa, no sería ya efectivo de costo usar la técnica levantando losas para edificios de más de cuatro pisos. Los oficiales de Texstar han estimado que la imposición de esta disposición sin la opción de reclutar a un ingeniero resultaría en la pérdida de 75% de su negocio [4]. Las declaraciones de ingresos de Texstar desde 1984 a 1986 reflejan una correlación directa entre el porcentaje de ganancia y el porcentaje de renta atribuido a la construcción de edificios de cinco pisos o más. En su análisis del efecto de la imposición de esta disposición, Texstar estimó que resultará en un costo incremental al contratista general debido a la demora equivalente al período de levantamiento de losas. Este aumento en el tiempo necesario para completar el proyecto incurriría en cargos adicionales por renta de equipo, pagos de interés y cargos por gastos generales que reducirían las ganancias en 50% y consecuentemente, haría imposible el subastado exitoso por un contratista de levantando de losas [6]. Texstar indicó que desde el incidente de L'Ambiance, ellos sólo han estado envueltos en edificios de uno a cuatro pisos y que han reducido su fuerza de trabajo de 24 a siete empleados como resultado de esta disminución en el negocio [1].

Contrario al problema potencial afrontado por Texstar, Liftplate International ha indicado que este requisito no tendría absolutamente impacto sobre sus negocios o su capacidad para competir por trabajos [3]. Esta firma construye principalmente estructuras de tres a cuatro pisos, donde levantan por una semana o semana y media y terminen antes de que los otros oficios entren.

Es, por lo tanto, más probable que la alternativa permitida por esta disposición sería seleccionada para edificios de sobre cuatro pisos. Los costos de esta alternativa incluyen los costos del ingeniero (i.e., tiempo requerido para analizar los planos para determinar la integridad de la estructura), y los costos de materiales para refuerzo. Basado sobre la información suplida durante las vistas públicas, se indicó que la tarifa del ingeniero dependería del tamaño de la estructura y de lo que el ingeniero pidiera por sus servicios. Texstar testificó que costaría \$500 hacer que un ingeniero analizara los planos para determinar la integridad estructural [1]. De los 1.5 a 2.5 millones de pies cuadrados completados anualmente, Texstar erigió 0.9 millón de pies cuadrados

de edificios de cinco o más pisos en un promedio de ocho edificios [4]. Si el establecimiento decide usar la alternativa de reclutar un ingeniero, OSHA estima el costo de cumplimiento anual total por el tiempo del ingeniero bajo esta disposición en \$4,000.

Más aún, si los patronos elijen la opción provista de garantizar la integridad estructural durante el montaje, puede requerirse acero de fondo para evitar el colapso progresivo siguiente a la pérdida local de soporte. Un método de cumplir con esta disposición es que el patrono garantice que se provea acero de fondo en cada losa y en ambas direcciones a través de cada columna o área de cabeza de columna. La cantidad de acero deberá ser establecida asumiendo la pérdida de soporte en un gato elevador dado y luego determinando el acero necesario para cargar la carga muerta de servicio de losa más cualesquiera cargas muertas de servicio con probabilidad de actuar sobre la losa durante el levantado con gatos. El costo de proveer para la integridad estructural del edificio-el acero añadido- se estima que aumente los costos de la operación de levantado de losas en alrededor de \$0.35 por pie cuadrado [1]. Para el montaje de 0.9 millones de pies cuadrados, esto se traduce en un costo adicional de \$315,000 anualmente. Por lo tanto, el costo total anual para esta disposición sería \$319,000.

En el Análisis reglamentario preliminar se hizo un estimado del costo de mantener todos los empleados no esenciales fuera del edificio. Esto fue hecho desde la perspectiva de costo potencial añadido a los propietarios de edificios. La ventaja de costo de las losas levantadas, aunque variable por región y tamaño de edificio, promedia alrededor de \$2 por pie cuadrado [5]. Si 75% del volumen de negocio actual de Texstar cambia a los otros métodos de construcción en el futuro, esto se traduciría en un costo anual aumentado de \$1.4 millones (0.9 millones sq. ft. x 75 x \$2), a los propietarios de edificios de cinco o más pisos. OSHA no cree que, sin embargo, que las firmas elijan mantener a los empleados no esenciales fuera del edificio cuando hay disponible una alternativa de costos más bajos.

Además de la disposición señalada anteriormente, hay nuevas disposiciones en la norma revisada que son diferentes de la norma actual, pero para las cuales no hay costos de cumplimiento adicionales. La norma requiere que el ingeniero profesional registrado considere la estabilidad lateral e incorpore disposiciones en los planos y especificaciones levantando losas para garantizar la estabilidad lateral de la estructura durante la construcción. Los requisitos de diseño para estabilidad lateral son establecidos por AISC y los códigos de construcción locales usando factores de seguridad que son universalmente aceptados [12]. OSHA cree que la "estabilidad lateral" ya está tratada en los planos y especificaciones desarrollados para las operaciones levantando losas y por lo tanto, es una práctica común de la industria y no incurriría en costos adicionales.

Un segundo requisito en la regla revisada discute la carga del equipo de gatos. Básicamente dispone aclaraciones de que el factor de seguridad de 2.5 aplica a todo el equipo de gatos, incluyendo columnas, bases y soportes de columna además de los gatos, ángulos elevadores, tuercas elevadoras, etc. Aparentemente, el requisito actual no había sido interpretado por todos como que incluía columnas, bases y soportes de columna. Ambas de las compañías que en la actualidad hacen levantado han indicado que sus componentes ahora cumplen con el factor de

seguridad de 2.5 para todos los artículos listados [8.9]. Esta disposición, por lo tanto, se ha determinado que es práctica actual de la industria y no se anticipa costos de cumplimiento.

Los requisitos para soldar incluyen disposiciones de que las cuñas sean aseguradas en cada localización de columna mediante soldadura de puntos o un método equivalente de asegurar las cuñas al hacer conexión temporera para soportar losas y que todas las conexiones de soldadura sean realizadas por soldadores certificados. Ambos Texstar y Liftplate International testificaron que las soldaduras son tan críticas a la integridad general de la estructura, que los soldadores bien cualificados son esenciales. Indicaron que usan soldadura de punto para asegurar las cuñas y que usan sólo soldadores con papeles, lo que significa que sólo usan soldadores certificados [3.11].

Algo adicional a la norma es el requisito de asegurar los gatos a las columnas de construcción para evitar que sean desplazadas o desalojadas. Varios comentaristas en las vistas públicas señalaron que las medidas tomadas para evitar que los gatos se caigan de las columnas. En particular, Texstar indicó que la práctica actual de la industria dispone ciertas salvaguardas para evitar que los gatos sean desalojados [6]. OSHA también está al tanto de que al menos un fabricante ofrece un collarín que está ahora en uso para un tipo de gato [11].

El requisito de transferencia de carga desde las unidades elevadoras a las columnas de construcción no sea ejecutada hasta que las soldaduras sobre las planchas de corte de las columnas se hayan enfriado a la temperatura ambiente ha sido reconocida por las dos compañías elevadoras como un requisito de una práctica obsoleta, no usada con frecuencia hoy día y una que no tiene peso en sus operaciones actuales [1.3]. La disposición de que las varas elevadoras no se deslicen de la posición, de modo que se provea una conexión positiva entre la varilla elevadora y los aditamentos es un nuevo requisito para evitar que los componentes se desenganchen durante las operaciones de levantado. Texstar indicó que desde el incidente de L'Ambiance, ellos han rediseñado el ángulo elevador para engranar en las varillas y por lo tanto, están en cumplimiento con este requisito [6].

Otro cambio en la norma es el requisito que limita el número de gatos manualmente controlados por un operador para permitir al operador mantener la losa nivelada dentro de la tolerancia de 1/2 pulgada. La disposición actual limita el número de gatos operados por una persona a 14. Texstar indicó que exceder al máximo de 14 gatos disminuiría la capacidad del operador de controlar visual y físicamente el proceso de levantado [11]. Por lo tanto, OSHA cree que esta modificación no afectaría a las compañías de levantado de losas en manera alguna ni es substancialmente diferente del requisito actual.

Todas las disposiciones restantes en la norma son requisitos actuales en la norma ANSI A10.9 actual y no ha habido indicio de la industria de que estos requisitos sean distintos de la práctica actual de la industria. Por lo tanto, el costo anual de avenirse al cumplimiento con la norma revisada sería \$319,000.

D. Beneficios

La incertidumbre que rodea los riesgos asociados con las técnicas de construcción de levantado de losas hace difícil estimar los beneficios que serían atribuibles a los cambios en la norma. El único accidente fatal relacionado con el levantado de losas que se conoce que haya ocurrido durante más de 39 años (desde 1989), en que el método ha estado en uso es el colapso de L'Ambiance Plaza el 1987, que resultó en la muerte de 28 trabajadores. OSHA cree que las muertes asociadas con el accidente pudieron haber sido evitadas si los cambios en la norma final hubieran estado en efecto al tiempo del accidente y, desde luego, que el cumplimiento con la norma hubiera tenido lugar.

Algunos de los riesgos a los que los trabajadores están expuestos mientras realizan operaciones de levantado de losas son los mismos que los hallados en las técnicas de moldeado en sitio. Texstar ha indicado que el levantado de losas es un método seguro según reflejado por su modificador de experiencia de compensación a los trabajadores de 0.81 durante el período de trece años desde 1976 a 1987 [4]. Para el mismo período, se registró un total de 114 lesiones, de las cuales sólo 21 (18% de las lesiones ocupacionales totales del levantado de losas), fueron lo suficientemente serias como para perder tiempo de trabajo o haber experimentado actividad de trabajo restringida, o ambas. Estos casos resultaron en una incidencia de lesión total de 25.8 por 100 trabajadores a tiempo completo. De esto, hubo una incidencia de 10.6 días de trabajo perdidos por 100 trabajadores a tiempo completo, según comparado con el índice de 142.2 días de trabajo perdidos por 100 trabajadores a tiempo completo para toda la industria de la construcción durante 1988 [4,7]. Más aún, Liftplate International ha indicado que en sus trece años de operación no han registrado lesiones ni muertes relacionadas con actividades de levantado de losas.

Estos expedientes de la compañía no representan el cuadro total de riesgo para las operaciones de levantado de losas porque no justifican las muertes y lesiones de los empleados de otras firmas que trabajan en el mismo sitio de construcción. De los 28 trabajadores muertos en el accidente de L'Ambiance Plaza, había siete carpinteros, siete herreros de obras, siete obreros, tres plomeros, un electricista, un ingeniero de operaciones, un albañil y un supervisor [8]. Texstar tenía sólo 17 empleados en el sitio y de estos, ocho resultaron muertos y dos lesionados. El desastre del colapso levantando losas es uno de los peores colapsos de edificio de concreto durante los pasados 15 años, que ha envuelto considerable pérdida de vidas. Esta clasificación es muy desproporcionada para la parte de mercado de este tipo actividad de construcción.

No obstante, los comentaristas de la industria contendieron vigorosamente que restringir la disponibilidad de los métodos de levantar losas serviría para aumentar el nivel de riesgos relacionados con el trabajo forzando a los trabajadores que trabajen en el nivel terrero a estar expuestos a los riesgos más severos asociados con el montaje de sistemas de formaletas en alturas. Por ejemplo, en enero de 1988, dos trabajadores murieron y dos fueron seriamente lesionados cuando el levantado superior se soltó del puntal de una grúa móvil que cargaba madera de formaletas al segundo nivel de un edificio en construcción. De acuerdo con el recuento de los

periódicos, el método de levantando losas había sido considerado para este proyecto, pero fue rechazado por preocupaciones de seguridad siguiente a la falla de L'Ambiance.

En un análisis continuado de las fallas estructurales, John Loss en University of Maryland's Architectural and Engineering Performance Information Center ha estudiado muchas fallas estructurales que cubren el período de 1965 al presente y no ha hallado ninguna que envuelva el método de construcción levantando losas. El declara que "toda construcción es insegura" y que "durante la construcción los edificios están en su modo más críticamente inestables."

OSHA analizó todos los datos en el expediente y halló que todas las muertes y lesiones resultantes del colapso de L'Ambiance están relacionadas con las prácticas de trabajo que pueden ser reducidas mediante el cumplimiento con la norma, mientras permanecen efectivas de costo. OSHA espera que la norma mejore la seguridad en el trabajo reduciendo significativamente la exposición de los trabajadores a incidentes potencialmente catastróficos. Un estimado anual de las muertes evitadas no es posible, sin embargo, ya que el colapso de L'Ambiance provee el único punto de datos. Puede establecerse que accidentes similares con sus muertes asociadas no ocurrirán en el futuro, si las firmas cumplen con las norma revisada.

Otros efectos económicos

Impactos ambientales

La regla ha sido revisada de acuerdo con los requisitos de la National Environmental Policy Act (NEPA) de 1969 (42 U.S.C. 4231 *et seq.*), las Regulations of the Council on Environmental Quality (CEQ) (40 CFR Part 1500) y OSHA's DOLNEPA Procedures (29 CFR Part 11).

La norma contiene disposiciones para prácticas y procedimientos de trabajo para mejorar la seguridad en el lugar de trabajo. Las disposiciones de la norma enfocan sobre la eliminación de la posibilidad de accidentes o lesiones por medio prácticas y procedimientos de trabajo y el uso y manejo apropiado del equipo. Consecuentemente, no se prevé impactos sobre la calidad del aire, agua o suelo, vida animal o vegetal, el uso de la tierra o los aspectos del ambiente. Por lo tanto, el Secretario Auxiliar de OSHA ha determinado que las disposiciones de esta norma no tendrán efectos ambientales significativos.

Certificación de flexibilidad reglamentaria

Aunque los establecimientos que serán más afectados por esta reglamentación revisada están mejor descritos como pequeños negocios, sólo dos firmas serán significativamente impactadas. Por lo tanto, OSHA ha determinado que esta reglamentación, si es promulgada, no tendrá un impacto económico significativo sobre un número substancial de pequeñas entidades.

Referencias

1. Russillo, Michael, Testimony During Informal Public Hearing on Proposed Safety Standard on Concrete Masonry Construction; Lift-Slab Construction, p. 2-170, 2-184, 2-209, 2-217, 2-254, 2-269.
2. US Department of Commerce, National Bureau of Standards, Investigation of L'Ambiance Plaza Building Collapse in Bridgeport, Connecticut, NBSIR 87-3640, Gaithersburg, MD September 1987.
3. Vanderklaauw, Peter, Testimony During Informal Public Hearing on Proposed Safety Standard on Concrete and Masonry Construction: Lift-Slab Construction, p. 2-56, 2-55, 2-68, 2-75, 2-269.
4. Benz, George, Texstar's Economic Evaluation of OSHA's Proposed Rulemaking, OSHA Docket No. S-301D, Exhibit 20.
5. Freyermuth, Clifford, Testimony During Informal Public Hearing on Proposed Safety Standard on Concrete and Masonry Construction; Lift-Slab Construction, p. 1-140.
6. Texstar Construction Corporation submission to OSHA Docket No. S-301D, Exhibit 38-17.
7. Bureau of Labor Statistics, BLS reports on Survey of Occupational Injuries and Illnesses in 1988, November 1989.
8. PRIA for Lift-Slab, 1988.
9. Personal communication, Chris Geckler, Vice President, Texstar Construction Corp. with Saneya El-Mekawi, OSHA, Washington, D.C. March 11, 1990.
10. Personal communication, Marshall Long, President, International Lift Slab Corp. with Saneya El-Mekawi, OSHA, Washington, D.C. March 6, 1990.
11. Geckler, Chris, Testimony During Informal Hearing on Proposed Safety Standard on Concrete and Masonry Construction: Lift-Slab Construction, p. 2-177, 2-253.
12. Diversified Design and Construction submission to OSHA Docket No. S-301D, Exhibit 38-25.

Aprobación de OMB bajo la Paperwork Reduction Act

No hay recopilaciones de información en esta sección. Por lo tanto, al aprobación por OMB bajo la Paperwork Reduction Act no es necesaria.

VI. Requisitos del plan estatal

Los 25 estados con su propio plan de seguridad y salud ocupacional aprobado por OSHA deben adoptar una norma comparable dentro de los seis meses de la fecha de publicación de la regla final o mostrar a OSHA que no hay necesidad de tomar acción, por ejemplo, porque una norma actual que cubre esta área ya es "al menos tan efectiva" como 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, Nuevo Mexico, Nueva York (para empleados del gobierno estatal y local solamente), Carolina del Norte, Oregon, Puerto Rico, Carolina del Sur, Tennessee, Utah, Vermont, Virginia, Islas Vírgenes, Washington y Wyoming.

VII. Federalismo

La regla final ha sido revisada conforme a la Executive Order 12612 (52 FR 41685; October 1987), con respecto al federalismo. La orden requiere que las agencias, a la extensión posible, se abstenga de limitar las opciones de política estatal, consultando con los estados antes de tomar cualquier acción que pudiera restringir las opciones de política estatal y tomar tales acciones sólo donde haya clara autoridad constitucional y la presencia de un problema de alcance nacional. La orden dispone para el sobreseimiento de la ley estatal sólo si hay la clara intención del Congreso de hacerlo. Cualquier sobreseimiento tal ha de estar limitado a la extensión posible.

La sección 18 de la Occupational Safety and Health Act (OSH Act), expresa la clara intención del Congreso de sobreseer a las leyes estatales relacionadas con asuntos con respecto a los cuales OSHA federal haya promulgado normas de seguridad y salud ocupacional. Bajo la Ley OSH, un estado puede evitar el sobreseimiento sólo si obtiene la aprobación federal de un plan para el desarrollo de tales normas y su ejecución. Las normas de seguridad y salud ocupacional desarrolladas por tales planes estatales deben, entre otras cosas, ser al menos tan efectivas en proveer empleo y lugares de empleo al menos tan efectivos en proveer empleo como las normas federales. Donde tales normas sean aplicables a los productos distribuidos o usados en el comercio interestatal, no deben ser indebidamente onerosas y deben estar justificadas por condiciones locales compelentes, véase la sección 18(c)(2).

La norma federal sobre operaciones levantando losas trata riesgos que no son únicos a estado o región alguna del país. No obstante, los estados con planes de seguridad y salud ocupacional aprobados bajo la sección 18 de la Ley OSH podrán desarrollar sus propias normas estatales para tratar con cualesquiera problemas especiales que pudiera encontrarse en un estado particular. Más aún, debido a que esta norma está escrita en términos generales orientados a la ejecución, hay flexibilidad considerable para que los planes estatales requieran y todos los patronos afectados usen, métodos de cumplimiento que sean apropiados a las condiciones de trabajo cubiertas por la norma.

En breve, la regla final discute un claro problema nacional relacionado con seguridad y salud en la industria de la construcción. Aquellos estados que hayan elegido participar bajo la Sección 18 de la Ley OSH no están sobrecargados por esta norma y podrán tratar cualesquiera condiciones especiales dentro de la agenda de la Ley federal mientras garantizan que las normas estatales son al menos tan efectivas como esa norma.

Lista de temas en 29 CFR Parte 1926

Seguridad en la construcción, Construcción en concreto, Construcción levantando losas, Seguridad y salud ocupacional, Concreto premoldeado.

Autoridad

Este documento fue preparado bajo la dirección de Gerard F. Scannell, Assistant Secretary of Labor for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Labor, 200 Constitution Avenue, NW., Washington, D.C. 20210.

Conforme a las secciones 4, 6(b) y 8^o de la Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 653, 655, 657), sección 107 de la Contract Work Hours and Safety Standards Act (40 U.S.C. 333), Secretary of Labor's Order No. 1-90 (55 FR 9033) y 29 CFR parte 1911, 29 CFR parte 1926 queda enmendada según se establece a continuación.

Firmado en Washington, D.C. este 12do día de octubre de 1990.

Gerard F. Scannell,
Assistant Secretary of Labor.

La parte 1926 del Code of Federal Regulations está enmendado como sigue:

Parte 1926-[Enmendada]

Subparte I-Herramientas-Manuales y automáticas

1. La citación de autoridad para la subparte I de la parte 1926 está revisada para que lea como sigue:

Autoridad: Sec. 107, Contract Work Hours and Safety Standards Act (Construction Safety Act) (40 U.S.C.333); Secs. 4, 6 and 8 Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 653, 655 y 657); Secretary of Labor's Order No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736); o 1-90 (55 FR 9033), según aplicable; y 29 CFR parte 1911.

§ 1926.305 [Enmendado]

2. Mediante la enmienda del § 1926.305 para remover y reservar el párrafo (b).

Subparte Q-Construcción en concreto y albañilería

3. La autoridad de citación para la subparte Q de la parte 1926 está revisada para que lea como sigue:

Autoridad: Sec. 107, Contract Work Hours and Safety Standards Act (Construction Safety Act) (40 U.S.C. 333); Secs. 4, 6 y 8 de la Occupational Safety and Health Act of 1970 (29 U.S.C. 653, 655 y 657); Secretary of Labor's Order No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736) o 1-90 (55 FR 9033), según aplicable; y 29 CFR parte 1911.

4. Mediante la enmienda de § 1926.700 para añadir un nuevo párrafo (b)(9) para que lea como sigue.

§ 1926.700 Alcance, aplicación y definiciones aplicables a esta subparte.

* * * * *

(b) * * *

(9) *Operación de levantado con gatos* significa la tarea de levantar una losa (o un grupo de losas), verticalmente de una localización a otra (por ejemplo, de la localización de moldeado a una localización temporera (estacionada), o de una localización temporera a otra localización temporera o a su localización final en la estructura), durante la construcción de un edificio/estructura donde se esté usando el proceso de levantado de losas.

§ 1926.705 Requisitos para las operaciones de construcción levantando losas.

(a) Las operaciones de levantado de losas deberán estar diseñadas y planificadas por un ingeniero profesional registrado que tenga experiencia en construcción con losas levantadas. Tales planes y diseños deberán ser implantados por el patrono y deberá incluir instrucciones detalladas y croquis que indiquen el método prescrito del montaje. Estos planos y diseños deberá incluir también disposiciones para garantizar la estabilidad lateral del edificio/estructura durante la construcción.

(b) Los gatos/unidades elevadoras deberán estar marcados con su capacidad clasificada según establecido por el fabricante.

© Los gatos/unidades elevadoras no deberán ser cargadas más allá de su capacidad clasificada según establecido por el fabricante.

(d) El equipo de levantado con gatos deberá ser capaz de soportar al menos dos y media veces la carga que esté siendo levantada durante operaciones de gato y el equipo no deberá ser sobrecargado. Para propósitos de esta disposición, el equipo de gatos incluye cualquier componente que sostenga carga, que sea usado para llevar a cabo las operaciones de levantado.

Tal equipo incluye, pero no está limitado a: varas roscadas, aditamentos elevadores, tuercas elevadoras, collarines de enganche, tapas en T, soportes de columnas, columnas y bases.

(e) Los gatos/unidades elevadoras deberán estar diseñados e instalados de modo que no levanten ni continúen levantado cuando sean cargados en exceso de su capacidad clasificada.

(f) Los gatos/unidades elevadoras deberán tener un dispositivo de seguridad instalado que cause que los gatos/unidades elevadoras soporten la carga en cualquier posición en el caso de funcionar mal el gato/unidad elevadora o pérdida de su capacidad elevadora.

(g) Las operaciones de levantado con gatos deberán ser sincronizadas en manera tal que garantice el levantado uniforme y parejo de la losa. Durante el levantado, todos los puntos en los cuales la losa esté soportada, deberán mantenerse dentro de la media pulgada de lo necesario para mantener la losa en una posición nivelada.

(h) Si el nivelado es automáticamente controlado, deberá instalarse un dispositivo que detenga la operación cuando la media pulgada de tolerancia establecida en el párrafo (g) de esta sección es excedido o donde haya una disfunción en el sistema de gatos (elevador).

(i) Si el nivelado es mantenido mediante controles manuales, tales controles deberán estar localizados en una localización céntrica y atendidos por una persona competente mientras el levantado esté en progreso. Además de cumplir con la definición en § 1926.32(f), la persona competente debe tener experiencia en la operación de levantado y con el equipo elevador que esté siendo usado.

(j) El número máximo de gatos/unidades elevadoras manualmente controlados en una losa deberá estar limitado a un número que permita al operador mantener el nivel de la losa dentro de las tolerancias especificadas del párrafo (g) de esta sección pero en ningún caso deberá exceder a 14.

(k)(1) Ningún empleado, excepto aquellos esenciales a las operaciones de levantado con gatos, deberá ser permitido en el edificio/estructura mientras la operación de levantado con gatos está teniendo lugar, a menos que la estructura/edificio haya sido reforzado suficientemente para garantizar su integridad durante el montaje. La frase "suficientemente reforzado para asegurar su integridad" usado en este párrafo significa que un ingeniero profesional registrado, independiente del ingeniero que diseñara y planificara la operación de levantado, haya determinado de los planos que si hay pérdida del soporte en cualquier localización del gato, la pérdida será confinada a la localización y la estructura completa permanecerá estable.

(2) Bajo ninguna circunstancia deberá permitirse a un empleado que no sea esencial a la operación de levantado con gatos inmediatamente debajo de una losa mientras esté siendo levantada.

(3) Para propósitos del párrafo (k) de esta sección, una operación de levantado con gatos comienza cuando una losa o grupo de losas son levantadas y termina cuando tales losas son aseguradas (ya sea con conexiones temporeras o conexiones permanentes).

(4) Los patronos que cumplan con el apéndice A a § 1926.705 deberán ser consideradas en cumplimiento con las disposiciones de los párrafos (k)(1) a (k)(3) de esta sección.

(l) Al hacer conexiones temporeras para soportar losas, las cuñas deberán ser aseguradas mediante soldadura de puntos o un método equivalente de asegurar las cuñas para evitar que se salgan de posición. Las varas de levantar no deben ser liberadas hasta que las cuñas en esa columna hayan sido aseguradas.

(m) Toda soldadura en las conexiones temporeras o permanentes deberán ser realizadas por un soldador certificado, familiarizado con los requisitos de soldadura especificados en los planos y especificaciones para la operación levantando de losas.

(n) La transferencia de carga de los gatos/unidades elevadoras no deberá ser ejecutada hasta que las soldaduras en las planchas de corte de las columnas (bloques de soldadura), se hayan enfriado a la temperatura ambiente.

(o) Los gatos/unidades elevadoras deberán ser positivamente aseguradas a las columnas de construcción, de modo que no sean desalojadas o desplazadas.

(p) El equipo deberá estar diseñado e instalado de modo que las varas elevadoras no puedan deslizarse de la posición o el patrono deberá instituir otras medidas, tales como el uso de dispositivos de cierre o bloqueo, que provean conexión positiva entre las varas elevadoras y los aditamentos y evite que los componentes se suelten durante las operaciones de levantado.

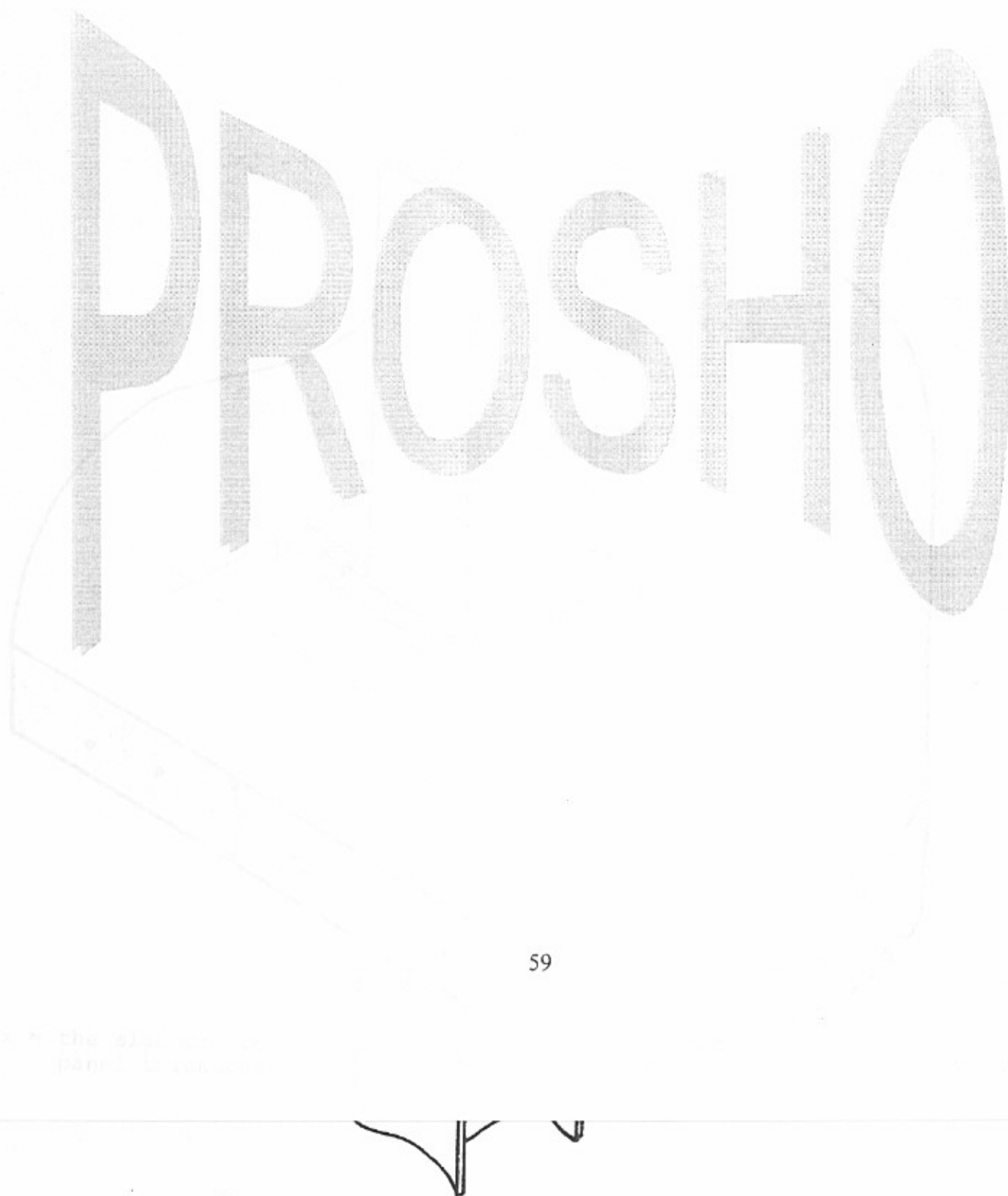
Apéndice a § 1926.705-Operaciones levantando de losas

(Este apéndice no es mandatorio)

En el párrafo 1926.705(k), OSHA requiere que los empleados sean removidos del edificio/estructura durante las operaciones de levantado con gatos, a menos que un ingeniero profesional registrado independiente, distinto del ingeniero que diseñara y planificara la operación de levantado, haya determinado que el edificio/estructura ha sido suficientemente reforzado para garantizar la integridad del edificio/estructura. Un método de cumplir con esta disposición es que el patrono garantice que se provea acero de fondo continuo en cada losa y en ambas direcciones a través de toda pared o área de cabezal de columna. (Área de cabezal de columna significa la distancia entre las líneas que sean una y media veces el grosor de la losa o panel deprimido. Estas líneas están localizadas fuera de las caras opuestas de los bordes exteriores de las secciones de soporte de columna-Véase la Figura 1). La cantidad de acero de fondo deberá ser establecido asumiendo la pérdida de soporte en un gato elevador dado y luego determinando el acero necesario

para cargar, mediante acción catenaria a través del alcance entre los soportes circundantes y las cargas vivas con probabilidad de actuar sobre la losa durante el levantado con gatos. Además, los soportes circundantes deben ser capaces de resistir cualquier carga adicional transferida a ellos como resultado de la pérdida de soporte en el gato elevador considerado.

Billing Code 4510-26-M



59

Figure 1--Column Head Area