EM 385-1-1

Capítulo 14

Manejo de Materiales, Almacenamiento, Desecho y Transportadores

Traducción de cortesía — la edición oficial y la única con validez es la edición en inglés del U.S. Army Corps of Engineers (15 de marzo de 2024). En caso de diferencia, prevalece el texto en inglés.

14-1. Referencias.

a. ANSI/ASSP A10.5, Requisitos de Seguridad para Montacargas de Materiales (https://webstore.ansi.org) (14-1.a)

b. ANSI/UL 1313, Norma para Bidones de Seguridad No Metálicos para Productos de Petróleo (https://www.shopulstandards.com/Default.aspx) (14-1.b)

c. ASME B20.1, Normas de Seguridad para Transportadores y Equipo Relacionado (https://www.asme.org/) (14-1.c)

d. ASTM F852/F852M, Especificación Estándar para Recipientes Portátiles de Gasolina, Queroseno y Diésel para Uso del Consumidor (https://www.astm.org/Standard/standards-and-publications.html) (14-1.d)

e. Asociación Nacional de Tráfico de Carga Motorizada (National Motor Freight Traffic Association, NMFTA) / Clasificación Nacional de Carga Motorizada (National Motor Freight Classification, NMFC), Artículo 296 (https://nmfta.org/) (14-1.e)

f. NIOSH 81-122, Guía de Prácticas de Trabajo para el Levantamiento Manual (https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-122/default.html) (14-1.f)

g. NFPA 30, Código de Líquidos Inflamables y Combustibles (https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards) (14-1.g)

h. NFPA 30A, Código para Instalaciones de Despacho de Combustible para Motores y Talleres de Reparación (https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards) (14-1.h)

i. NFPA 58, Código de Gas Licuado de Petróleo (https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards) (14-1.i)

j. NFPA 70, Código Eléctrico Nacional (https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards) (14-1.j)

k. UFC 6000-M, Comité Nacional de Carga Ferroviaria, Agente (https://public.railinc.com/resources/national-tariffs/ufc-6000-m) (14-1.k)

l. Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamento Modelo - Vigésima Segunda Edición Revisada, Capítulo 9 (https://shop.un.org) (14-1.l)

m. 29 CFR 1910.106, Líquidos Inflamables (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol5/pdf/CFR-2020-title29-vol5-sec1910-106.pdf) (14-1.m)

n. 29 CFR 1910.110, Almacenamiento y Manejo de Gases Licuados de Petróleo (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title29-vol5/pdf/CFR-2019-title29-vol5-sec1910-110.pdf) (14-1.n)

o. 29 CFR 1926.152, Líquidos Inflamables (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol8/pdf/CFR-2020-title29-vol8-sec1926-152.pdf) (14-1.o)

p. 29 CFR 1926.153, Gas Licuado de Petróleo (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol8/pdf/CFR-2020-title29-vol8-sec1926-153.pdf) (14-1.p)

q. 29 CFR 1926.555, Transportadores (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol8/pdf/CFR-2020-title29-vol8-sec1926-555.pdf) (14-1.q)

r. 40 CFR 112, Prevención de la Contaminación por Aceite (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title40-vol24/pdf/CFR-2019-title40-vol24-part112.pdf) (14-1.r)

s. 46 CFR 92.05-10, Construcción de Cuartos de Lámparas (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title46-vol4/pdf/CFR-2019-title46-vol4-sec92-05-10.pdf) (14-1.s)

t. 46 CFR 147, Suministros Peligrosos de Buques (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title46-vol5/pdf/CFR-2019-title46-vol5-part147.pdf) (14-1.t)

u. 49 CFR Capítulo I, Administración de Seguridad de Tuberías y Materiales Peligrosos, Departamento de Transporte (https://www.govinfo.gov/app/collection/cfr/2019/title49/subtitleB/chapterI) (14-1.u)

14-2. Definiciones.

a. Persona Competente (Competent Person, CP). Véanse los párrafos 1-2 o 2-2, según aplique. (14-2.a)

b. Contaminante. Todo material que, por la naturaleza de su composición o por su reacción con otros materiales, es potencialmente capaz de causar lesión, muerte, enfermedad, daño, pérdida o dolor. (14-2.b)

c. Red para Escombros (Debris Net). Una red diseñada para atrapar únicamente escombros. Debe usarse junto con una red para personal si existe cualquier posibilidad de que el personal caiga. (14-2.c)

d. Líquido Inflamable. Todo líquido que tenga un punto de inflamación igual o menor de 199.4°F (93°C). Los líquidos inflamables se dividen en cuatro categorías, como sigue: (14-2.d)

- (1) La Categoría 1 incluye líquidos con puntos de inflamación menores de 73.4°F (23°C) y con un punto de ebullición igual o menor de 95°F (35°C).
- (2) La Categoría 2 incluye líquidos con puntos de inflamación menores de 73.4°F (23°C) y con un punto de ebullición mayor de 95°F (35°C).
- (3) La Categoría 3 incluye líquidos con puntos de inflamación iguales o mayores de 73.4°F (23°C) e iguales o menores de 140°F (60°C).
- (4) La Categoría 4 incluye líquidos con puntos de inflamación mayores de 140°F (60°C) e iguales o menores de 199.4°F (93°C).

e. Montacargas (Hoist). Una unidad de maquinaria que se usa para levantar o bajar una carga libremente suspendida (sin guía). (14-2.e)

f. Identificado (Identified) (en su aplicación a equipo; por ejemplo, recipientes, extintores portátiles de incendios). Reconocible como adecuado para el propósito, la función, el uso, el ambiente o la aplicación específicos, donde se describa en un requisito particular de un código. La idoneidad de un equipo para un propósito, ambiente o aplicación específicos puede ser decidida por un laboratorio de pruebas calificado, una agencia de inspección u otra organización dedicada a la evaluación de productos. Dicha identificación puede incluir el etiquetado o el listado. Véanse las definiciones de Etiquetado y Listado. (14-2.f)

g. Etiquetado (Labeled). Equipo o material que tiene adherida una etiqueta, símbolo u otra marca de identificación de una organización aceptable para la AHJ y dedicada a la evaluación de productos, que mantiene inspección periódica de la producción del equipo o los materiales etiquetados, y por cuyo etiquetado el fabricante indica el cumplimiento de las normas apropiadas o el desempeño de una manera especificada. (14-2.g)

h. Gas Licuado de Petróleo (LP-Gas). Todo material compuesto predominantemente de cualquiera de los siguientes hidrocarburos, o mezclas de ellos: propano, propileno, butanos o butilenos. (14-2.h)

i. Listado (Listed). Equipo, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización aceptable para la AHJ y dedicada a la evaluación de productos o servicios, que mantiene inspección periódica de la producción del equipo o los materiales listados, o evaluación periódica de los servicios, y cuyo listado indica que el equipo, material o servicio cumple las normas identificadas o ha sido probado y encontrado adecuado para un propósito especificado. (14-2.i)

j. Persona Calificada (Qualified Person, QP). Véanse los párrafos 1-2 o 2-2, según aplique. (14-2.j)

k. Bidón de Seguridad (Safety Can). Un recipiente aprobado, de no más de 5 gal (18.9 L) de capacidad, que tiene una tapa y una cubierta del pico con cierre de resorte, y diseñado para aliviar con seguridad las presiones internas bajo exposición al fuego. Un recipiente aprobado es aquel que ha sido listado o aprobado por un NRTL, como Factory Mutual Engineering Corp., or.UL [como está impreso en el original], o por agencias federales como el Buró de Minas (Bureau of Mines) o la USCG, que emiten aprobaciones para dicho equipo. (14-2.k)

l. Tanque de Almacenamiento. Todo recipiente que tenga una capacidad líquida mayor de 60 gal (227.1 L), destinado a instalación fija, y que no se use para procesamiento. (14-2.l)

14-3. Calificación y Capacitación Requeridas del Personal.

a. Levantamiento Seguro. Capacitar a los empleados en técnicas seguras de levantamiento (véase el párrafo 6-8.o). (14-3.a)

b. Transportadores. Capacitar al personal que realiza ajustes, mantenimiento o lubricación en transportadores que están operando y en movimiento, sobre los peligros asociados con el transportador. (14-3.b)

14-4. Roles y Responsabilidades.

a. Ingeniero Profesional Registrado (Registered Professional Engineer, RPE). Un RPE (véanse los párrafos 1-2 o 2-2, según aplique) debe diseñar las torres de montacargas de materiales, mástiles, vientos (guys) o riostras, contrapesos, soportes de la maquinaria de accionamiento, soportes de poleas (sheaves), plataformas, estructuras de soporte y accesorios. (14-4.a)

b. Operador del Montacargas. Mientras el equipo de izaje está en operación, el operador no puede realizar ningún otro trabajo y debe atender constantemente los controles hasta que la carga haya sido depositada con seguridad o devuelta al nivel del suelo. (14-4.b)

c. Persona Competente (Competent Person, CP). Una CP debe determinar y documentar el tamaño, el peso y la altura de caída de los escombros, o de los escombros potencialmente en caída, y seleccionar redes para escombros con malla del tamaño y la resistencia suficientes para contener los escombros esperados sin penetración, cuando estén debidamente soportadas. (14-4.c)

d. Persona Calificada (Qualified Person, QP). (14-4.d)

- (1) Una QP debe realizar las inspecciones de los montacargas de materiales de acuerdo con el párrafo 14-5.b.
- (2) Una QP debe supervisar todo el almacenamiento, el manejo y el uso de líquidos inflamables para asegurar la conformidad con el 29 CFR 1910.106, el 29 CFR 1926.152, la NFPA 30 y la NFPA 30A (véase el párrafo 14-8.b).
- (3) Una QP debe supervisar el montaje y el desmontaje de todas las torres de montacargas.

14-5. Requisitos de Inspección.

a. General. Inspeccionar los sistemas de almacenamiento (por ejemplo, estanterías [racking], repisas, bloqueos), el embalaje (por ejemplo, recipientes, tarimas [pallets], cajas) y sus componentes (por ejemplo, mangueras, acoplamientos) de acuerdo con las instrucciones del fabricante, para asegurar que estén en condición de servicio y sean capaces de soportar la capacidad y/o contener el material que se almacena. Retirar

del servicio y reparar o desechar todo sistema y/o sus componentes que muestre deterioros materiales, señales de fuga o debilidad. (14-5.a)

b. Montacargas de Materiales. (14-5.b)

- (1) Inspeccionar y probar los montacargas de materiales y los sistemas de torres de montacargas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y la ANSI/ASSP A10.5.
- (2) Antes del uso inicial, y cada vez después de que la torre se extienda o modifique, una QP debe realizar una prueba de funcionamiento e inspeccionar todas las partes de la torre o el mástil, la jaula, el cucharón (bucket), la pluma (boom), la plataforma, la máquina de izaje, los vientos (guys) y demás equipo asociado, para asegurar el cumplimiento de las guías de inspección del fabricante y la ANSI/ASSP A10.5.
- (3) Una QP debe realizar inspecciones mensuales. Mantener los registros de la inspección mensual en el sitio y ponerlos a disposición, cuando se soliciten, de la SOHO local / el supervisor del USACE / el KO o COR.
- (4) El operador debe realizar inspecciones preoperacionales (por ejemplo, procedimientos de arranque) antes de cada operación (por ejemplo, turno, reubicación) del montacargas.
- (5) Debe notificarse a la SOHO local / el supervisor del USACE / el KO o COR al menos 24 horas antes de cualquiera de las inspecciones anteriores.

c. Orden y Limpieza (Housekeeping). Inspeccionar diariamente las áreas de trabajo para verificar un orden y limpieza adecuados y registrar los hallazgos en los informes diarios de inspección. (14-5.c)

d. Líquidos Inflamables. (14-5.d)

- (1) Inspeccionar las mangueras de despacho de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Como mínimo, las mangueras que muestren cualquiera de lo siguiente son indicación de daño permanente y deben reemplazarse de inmediato: (a) cortes, abrasiones o grietas en la cubierta que penetren hasta el refuerzo; (b) ampollas o cubierta suelta; (c) puntos blandos, particularmente junto al acoplamiento; (d) indicación de deslizamiento del acoplamiento o desalineación irregular del acoplamiento; (e) aplanamiento o dobleces (kinking) que resulten en deformación permanente.
- (2) Inspeccionar los tanques de almacenamiento que contengan líquidos inflamables de acuerdo con la NFPA 30.

14-6. Requisitos del Análisis de Peligros de la Actividad (AHA).

Desarrollar los AHA de acuerdo con los párrafos 1-6 o 2-6, según aplique.

14-7. Requisitos Mínimos de los Planes.

No Aplica.

14-8. Requisitos Generales.

a. Manejo de Materiales. (14-8.a)

- (1) Véase el capítulo 5 para los requisitos de PPE.
- (2) Poner a disposición y usar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, dispositivos de manejo de materiales (por ejemplo, montacargas industrial [lift truck], grúa viajera [overhead crane], transportador, gatos) para las necesidades de manejo de materiales de una actividad.
- (3) Evaluar las necesidades de manejo de materiales en términos de peso, tamaño, distancia y trayectoria del movimiento, cada vez que se vaya a mover material pesado o voluminoso. Usar la siguiente jerarquía, comenzando con la más preferida, al seleccionar un medio de manejo de materiales: (a) usar soluciones de ingeniería para eliminar las necesidades de manejo de materiales; (b) usar dispositivos mecánicos; (c) usar medios manuales con ayuda de manejo (por ejemplo, plataforma rodante [dolly], carrito); (d) usar técnicas

seguras de levantamiento (véanse el párrafo 6-8.o y el NIOSH 81-122).

- (4) No mover materiales por encima del personal ni suspenderlos sobre él, a menos que se hayan tomado precauciones positivas para proteger al personal de los objetos en caída.
- (5) Usar cuerdas guía (taglines) u otros dispositivos para controlar la carga cuando el movimiento de materiales izados pueda ser peligroso para las personas. Usar únicamente dispositivos no conductores cerca de líneas energizadas.
- (6) No usar flejes o cinchos (banding o strapping) como medio de aparejo (rigging) para izar cargas de materiales empaquetados en bultos.
- (7) Asegurar que todas las personas estén en una posición segura mientras los materiales se cargan o descargan de vagones de ferrocarril, camiones o barcazas.

(8) Montacargas de Materiales.

- (a) Diseñar, construir e instalar los montacargas de materiales para subir y bajar materiales durante la construcción, alteración o demolición, de acuerdo con la ANSI A10.5.

Nota. La ANSI A10.5 no aplica al uso temporal de elevadores instalados permanentemente que se usen como montacargas de materiales.

- (b) Poner a disposición una copia del manual de operación del montacargas para cada montacargas en el sitio.
- (c) Mantenimiento y Reparaciones. (c-1) Las piezas de repuesto para componentes que soportan carga o críticos deben obtenerse del fabricante del equipo o ser certificadas por él. (c-2) Realizar el mantenimiento y las reparaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (d) Desembarcos y Pasarelas (Landings and Runways). (d-1) Las plataformas de desembarco y las pasarelas que conectan el hueco del montacargas (hoist way) o la torre con una estructura deben diseñarse y construirse para sostener la carga máxima prevista sin fallar. (d-2) Los pisos o plataformas que puedan volverse resbalosos deben tener superficies antideslizantes. (d-3) Proporcionar protección superior, compuesta de tablones de 2 pulgadas (5 cm) o equivalente, cuando los trabajadores puedan estar expuestos a objetos en caída. (d-4) Proporcionar una barricada en los extremos abiertos de cada desembarco. La barricada debe extenderse una distancia mínima de 6 pies (1.8 m) lateralmente a lo largo del borde exterior del desembarco, desde cada lado del hueco del montacargas, y extenderse desde el piso una distancia de al menos 3 pies (0.9 m). Debe construirse de alambre calibre 19 US (US gauge) o el equivalente, con aberturas no mayores de un medio (1/2) pulgada (1.3 cm). (d-5) Proteger las entradas del hueco del montacargas con puertas o barras sustanciales que resguarden todo el ancho de la entrada del desembarco. Las puertas deben tener no menos de 66 pulgadas (167.6 cm) de altura, una holgura inferior máxima de 2 pulgadas (5.1 cm), y estar ubicadas a no más de 4 pulgadas (10.2 cm) de la línea del hueco del montacargas. Las puertas compuestas de rejilla, celosía u otro trabajo abierto no deben tener aberturas mayores de 2 pulgadas (5 cm). (d-6) No almacenar material en las plataformas de desembarco ni en las pasarelas.
- (e) Cada vez que ocurra una condición de cable flojo (slack line), verificar el correcto asentamiento del cable en las poleas (sheaves) y en el tambor antes de continuar las operaciones.
- (f) No viajar en montacargas de materiales ni en otro equipo de izaje no destinado al manejo de personal.
- (g) No operar más de una jaula o cucharón a la vez con una misma máquina de izaje u operador.
- (h) Establecer reglas de operación y publicarlas en la estación del operador del montacargas. Las reglas deben incluir el sistema de señales y la velocidad de línea permitida para las diversas cargas.
- (i) Publicar reglas y avisos en el bastidor del carro o en el travesaño (crosshead), en un lugar visible, e incluir la leyenda «NO SE PERMITEN PASAJEROS» («NO RIDERS ALLOWED»).
- (j) Conectar los montacargas accionados por aire a un suministro de aire de capacidad y presión suficientes para operar el montacargas con seguridad. Asegurar las mangueras neumáticas por algún medio positivo

para prevenir la desconexión accidental.

(9) Transportadores.

- (a) Construir e instalar los sistemas transportadores y de acarreo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (b) Proporcionar acceso seguro que permita las actividades de inspección, lubricación, reparación y mantenimiento.
- (c) Poner debidamente a tierra los transportadores antes de su uso. Todas las conexiones, interruptores y cables deben cumplir la NFPA 70.
- (d) No realizar mantenimiento mientras un transportador está en operación, a menos que el personal esté capacitado en los peligros asociados (véase el párrafo 14-3.b).
- (e) Usar procedimientos HEC para las actividades de mantenimiento y servicio distintas de la lubricación rutinaria, que se hace sin retirar las guardas (véase el capítulo 12).
- (f) Dispositivos de Seguridad. (f-1) Instalar dispositivos antifuga (anti-runaway), frenos, topes de retroceso (backstops) u otras salvaguardas en todos los transportadores donde la inversión del movimiento o la fuga sean peligros potenciales, o los efectos de la gravedad creen potencial de una bajada incontrolada peligrosa. (f-2) Diseñar los dispositivos de seguridad para impedir que el transportador se rearranque automáticamente hasta que el dispositivo de seguridad haya sido restablecido manualmente. (f-3) Disponer los dispositivos de seguridad de manera que operen de tal modo que, si ocurre una falla de energía o una falla mecánica del dispositivo, no resulte una condición peligrosa. (f-4) Equipar los sistemas transportadores con una señal de advertencia audible y visual con retardo de tiempo, que debe sonar inmediatamente antes del arranque del transportador. (f-5) Los dispositivos de advertencia deben ser claramente audibles en todos los puntos a lo largo del transportador donde pueda estar presente el personal. (f-6) Los dispositivos de advertencia deben ser activados por el dispositivo controlador que arranca el transportador y deben continuar por un periodo antes de que el transportador arranque. (f-7) En los sistemas transportadores de larga distancia en campo abierto (overland), los dispositivos de advertencia se requieren únicamente en los puntos de transferencia, carga y descarga, y en aquellos puntos donde el personal está normalmente estacionado. (f-8) En áreas no expuestas al público, proporcionar letreros de advertencia claros, concisos y legibles que indiquen que el sistema transportador puede arrancar en cualquier momento, si la función del sistema se viera seriamente obstaculizada o afectada adversamente por el retardo de tiempo requerido, o si la intención de la advertencia pudiera malinterpretarse. Estos letreros de advertencia deben decir que existe peligro, que el transportador puede arrancar sin aviso y que el personal debe mantenerse alejado. Publicar los letreros de advertencia a lo largo del transportador en todas las áreas que no estén resguardadas o protegidas de otro modo por su ubicación.
- (g) Resguardar mecánicamente, o resguardar por ubicación, todas las partes móviles expuestas de la maquinaria que presenten un peligro. (g-1) Resguardar todos los puntos de atrapamiento (nip) y de cizallamiento (shear). (g-2) Proporcionar guardas en los puntos donde el personal pudiera contactar cables, cadenas, bandas y partes en fuga (runaways) de transportadores de cucharones expuestos. (g-3) Cuando se lubrique mientras el transportador está en movimiento, los puntos de lubricación deben ser accesibles a través de aberturas de las guardas que impidan que los dedos u otras herramientas pequeñas alcancen los lugares peligrosos. (g-4) Si es necesario retirar las guardas para el ajuste o mantenimiento del transportador, usar procedimientos HEC antes de retirar las guardas, de acuerdo con el capítulo 12. (g-5) En lugar de resguardar individualmente los puntos de atrapamiento y cizallamiento, los mecanismos tensores (take-up) pueden resguardarse colocando barandales estándar, o cercas y letreros de advertencia, alrededor del área. (g-6) En el caso de un transportador de carritos (trolley), cuando el resguardo mecánico o eléctrico haría inutilizable el transportador, publicar de manera visible advertencias prominentes y legibles en el área o en el equipo. Además, donde sea factible, colocar barricadas o marcar líneas en el suelo para indicar el área de peligro. (g-7) A menos que estén resguardadas por ubicación, proporcionar letreros de advertencia o

barreras para personal en las secciones de transportadores de cadena que no puedan encerrarse sin perjudicar su función. (g-8) Proporcionar a los transportadores guardas contra derrames (spill guards), guardas de bandeja (pan guards) o el equivalente, si existe potencial de que el material caiga del transportador y ponga en peligro al personal o al equipo. (g-9) En los puntos de transferencia, carga y descarga, impedir la caída libre desconfinada e incontrolada del material, si el material creara un peligro para el personal. La caída libre del material puede resultar de inundación, rebote (ricocheting), sobrecarga, trayectoria, fuga o una combinación de ellos. (g-10) En ausencia de una guarda erigida específicamente para proteger al personal, proporcionar advertencias para restringir la entrada de personal no autorizado a dichas áreas peligrosas. (g-11) En todos los puntos a lo largo del transportador, excepto donde las cargas se retiran de un transportador o se colocan en él, o donde un transportador descarga a otro transportador o recibe material de él, hacer las previsiones para eliminar la posibilidad de que las cargas o el material se desalojen del transportador. (g-12) Retirar la acumulación de material excedente de todos los puntos a lo largo del transportador.

- (h) Acceso. (h-1) Proporcionar pasos elevados (crossovers) o pasos subterráneos (underpasses) con salvaguardas, para el paso por encima o por debajo de todos los transportadores. No cruzar por encima ni por debajo de transportadores, excepto donde se proporcionen pasajes seguros. (h-2) Instalar guardas protectoras cada vez que los transportadores pasen junto a áreas de trabajo, caminos, carreteras, ferrocarriles u otros pasajes públicos, o por encima de ellos. Las guardas deben diseñarse para atrapar y retener cualquier carga o material que pueda caer o desalojarse del sistema. (h-3) Donde los transportadores se operen en túneles, fosas y recintos similares, proporcionar espacio amplio para el acceso seguro y el espacio de operación de todo el personal.
- (i) Controles de Operación. (i-1) Proporcionar botones de paro de emergencia, cordones de paro (pull cords), interruptores de límite o dispositivos de emergencia similares en los siguientes lugares, a menos que se determine que el diseño, la construcción y la operación de un transportador no son peligrosos para el personal: estaciones del operador, brazos de carga, puntos de transferencia y otros lugares potencialmente peligrosos en la trayectoria del transportador no protegidos de otro modo. (i-2) Los botones de paro de emergencia deben ser de color ROJO, fácilmente identificables y fácilmente accesibles. No protegerlos con collarines ni otros dispositivos que pudieran afectar su operación durante una emergencia. (i-3) Los dispositivos de paro de emergencia deben actuar directamente sobre el control del transportador en cuestión y no pueden depender del paro de ningún otro equipo. En un sistema de varios transportadores, el paro de emergencia debe parar todos los transportadores que estén ligados entre sí. (i-4) Instalar los dispositivos de paro de emergencia de modo que no puedan anularse (overridden) desde otros lugares. (i-5) Los controles de arranque deben ser de color VERDE y estar protegidos contra activación accidental. (i-6) Etiquetar claramente todos los controles para identificar su función. (i-7) Disponer los controles del transportador de modo que, en caso de un paro de emergencia, las operaciones del transportador no se reanuden hasta que el operador haya restablecido o rearrancado manualmente el transportador en el lugar donde se inició el paro de emergencia. (i-8) Disponer y ubicar las estaciones de control de modo que la operación del equipo sea visible desde ellas.
- (j) Compuertas e Interruptores (Gates and Switches). (j-1) Proporcionar a las secciones de compuerta e interruptor de posición accionada por energía (power-positioned) dispositivos que impidan que estas secciones caigan en caso de falla de energía. (j-2) Proporcionar medios en todas las compuertas y secciones de interruptor para impedir que el material transportado se descargue en el área abierta creada al levantar la compuerta o el interruptor.
- (k) Contrapesos. (k-1) Confine los contrapesos soportados por bandas, cables, cadenas o medios similares dentro de un recinto para prevenir lesiones al personal, o incluya un arreglo que restrinja el peso en caída en caso de falla del soporte normal del contrapeso. (k-2) Sujetar firmemente los contrapesos fijados a brazos de palanca.

- (l) Cuando dos o más sistemas transportadores se interconecten (interfaced), las áreas de interconexión deben contener guardas y dispositivos de seguridad adecuados.
- (m) Tolvas y Canales (Hoppers and Chutes). (m-1) Resguardar todas las aberturas de las tolvas y los canales para impedir que las personas pisen accidentalmente dentro de ellas. Si las guardas no son prácticas, publicar de manera visible letreros de advertencia. (m-2) Equipar las tolvas de descarga (dump hoppers) que tengan una tolva a ras del piso y no puedan resguardarse, con rejilla (grating) que tenga una abertura máxima de 4 pulgadas (10.2 cm) y sea lo bastante resistente para soportar cualquier carga impuesta sobre ella. Si las aberturas de la rejilla son mayores o si no se proporciona rejilla, colocar barandal temporal alrededor de las tolvas a nivel del suelo cuando las operaciones de descarga no estén en curso. Durante la operación de descarga, colocar letreros de advertencia en lugares visibles, advirtiendo al personal de una fosa abierta.
- (n) Transportadores Móviles. (n-1) Proporcionar a los transportadores móviles frenos u otros dispositivos de bloqueo de posición, donde el movimiento presentaría un peligro. (n-2) Diseñar los transportadores móviles para prevenir la fuga (runaway) y que permanezcan estables contra el volcamiento bajo condiciones normales de operación. (n-3) Cuando se requiera un operador en un transportador móvil, proporcionar una plataforma o cabina para su protección.
- (o) Transportadores Portátiles. (o-1) Proporcionar a los transportadores portátiles un dispositivo de seguridad en el mecanismo de subida y bajada de la pluma, para mantener la pluma en cualquier ángulo nominal de inclinación. (o-2) Los transportadores portátiles deben ser estables, de modo que el transportador no se vuelque cuando se use dentro de la capacidad nominal del fabricante y de la manera en que fue destinado, o cuando sea movido.
- (p) Transportadores de Tornillo (Screw Conveyors). (p-1) No operar el transportador de tornillo a menos que la carcasa del transportador encierre por completo los elementos móviles del transportador y las guardas de la transmisión de energía estén en su lugar. Si el transportador debe tener una carcasa abierta como condición de uso, resguardar todo el transportador con barandal, cerca o por ubicación. (p-2) Construir las aberturas de alimentación para pala, cargador frontal (front-end loader) u otro equipo manual o mecánico, de modo que el tornillo del transportador esté siempre cubierto por rejilla. Si no puede usarse rejilla, resguardar la sección expuesta del transportador con un barandal y publicar de manera visible letreros de advertencia.
- (q) Operación. (q-1) Usar los transportadores únicamente para los materiales para los que fueron diseñados y dentro de las capacidades y velocidades nominales. (q-2) En la instalación de transportadores de paletas (flight) y de bandejas (apron), hacerlos girar por impulsos («jog») o a mano al menos una revolución completa para verificar las holguras de diseño antes de operarlos con energía automática. (q-3) Antes de rearrancar un transportador que ha sido parado por una emergencia, realizar una inspección del transportador, determinar la causa del paro de emergencia y hacer las correcciones. (q-4) Mantener el área alrededor de los puntos de carga y descarga libre de obstrucciones que pudieran crear un peligro. (q-5) Mantener las poleas motrices giratorias y las bandas transportadoras de acuerdo con las instrucciones del fabricante. (q-6) Limpiar los transportadores con la frecuencia requerida para asegurar una operación segura.

b. Almacenamiento de Materiales. (14-8.b)

- (1) Apilar, bloquear, entrelazar y limitar en altura todo el material en bolsas, recipientes, bultos o almacenado en capas (tiers), de modo que sea estable y esté asegurado contra deslizamiento o colapso. (a) Apilar el material tan bajo como sea práctico y en ningún caso a más de 20 pies (6.1 m) de altura, a menos que se especifique otra cosa en este capítulo. (b) Almacenar los agentes peligrosos y tóxicos de acuerdo con el capítulo 6. (c) Almacenar los cilindros de gas comprimido de acuerdo con el capítulo 20.
- (2) Cubrir adecuadamente, o almacenar bajo techo, el material que pudiera dañarse o verse afectado por la exposición a los elementos.
- (3) No almacenar materiales en áreas que interfieran con otras operaciones normales.

- (4) No almacenar materiales directamente debajo de líneas eléctricas, a menos que se logre una distancia libre o distancia segura de todos los materiales a la línea eléctrica. Documentar esta situación en un AHA. (Véase el capítulo 11.)
- (5) Almacenar los materiales de acuerdo con el método de almacenamiento recomendado por el fabricante.
- (6) No colocar los materiales almacenados dentro de edificios en construcción a menos de 6 pies (1.8 m) de cualquier hueco de montacargas o abertura de piso, ni a menos de 10 pies (3 m) de una pared exterior que no se extienda por encima de los materiales almacenados.
- (7) Mantener todas las escaleras, pasajes, pasarelas (gangways) y vías de acceso libres de materiales, suministros y obstrucciones en todo momento.
- (8) No se permite la entrada de personas no autorizadas a las áreas de almacenamiento. Asegurar que todos estén en una posición segura mientras los materiales se cargan o descargan de vagones de ferrocarril, camiones o barcazas.
- (9) No almacenar material en andamios, plataformas de trabajo o pasarelas por encima de los límites de carga (véanse los capítulos 24 y 22).
- (10) Evaluar los recipientes, contenedores (bins) o tolvas que se usen para el almacenamiento de materiales, para asegurar que cumplan los requisitos de espacios confinados del capítulo 34.
- (11) Segregar los materiales almacenados no compatibles.
- (12) No almacenar materiales inflamables o combustibles en áreas donde exista peligro de incendio subterráneo.
- (13) Cuando no estén en uso, almacenar la ropa manchada de pintura y los lienzos (drop cloths) en gabinetes o recipientes de acero bien ventilados.
- (14) Cubrir los recintos temporales con lonas resistentes al fuego (flame-resistant tarpaulins) o material de características equivalentes de resistencia al fuego.
- (15) Almacenamiento de Madera (Lumber). (a) Durante la construcción, almacenar la madera en secciones que contengan no más de un millón de pies tabla (board feet) y ubicarlas al menos a 10 pies (3 m) de los edificios. (b) Apoyar la madera sobre durmientes (sills) estables y apilarla nivelada, estable y autoportante. (c) Retirar todos los clavos de la madera reutilizable antes de apilarla para su almacenamiento. (d) No apilar madera a más de 20 pies (6.1 m) de altura. No apilar la madera manejada manualmente a más de 16 pies (4.9 m) de altura.
- (16) Almacenamiento de Materiales en Bolsas. (a) Apilar los materiales en bolsas retrocediendo en escalón (stepping back) las capas y cruzando en llave (cross keying) las bolsas al menos cada 10 bolsas de altura. (b) No apilar bolsas de cemento o cal a más de 10 de altura sin retroceso (setback), excepto cuando estén restringidas por paredes de resistencia apropiada. (c) Colocar las bolsas alrededor del exterior de la pila con sus aberturas hacia el centro de la pila. (d) Durante el desapilado, mantener la parte superior de la pila casi nivelada y mantener el retroceso necesario.
- (17) Almacenamiento de Ladrillo. (a) Apilar los ladrillos sobre una superficie uniforme y sólida. (b) No apilar ladrillos a más de 7 pies (2.1 m) de altura. Cuando el ladrillo suelto apilado alcance una altura de 4 pies (1.2 m), inclinarlo hacia atrás (taper) 2 pulgadas (5.1 cm) por cada 1 pie (0.3 m) de altura por encima del nivel de 4 pies (1.2 m). (c) No apilar ladrillo unitizado (esto es, ladrillo reunido de forma segura en paquetes estándar grandes y sujetado con flejes) a más de tres unidades de altura.
- (18) Almacenamiento de Bloques de Piso, Pared y Tabique. (a) Apilar los bloques en capas sobre superficies sólidas y niveladas. (b) Cuando los bloques de mampostería se apilen a más de 6 pies (1.8 m) de altura, retroceder medio bloque por capa por encima del nivel de 6 pies (1.8 m).
- (19) Almacenamiento de Acero de Refuerzo y Acero Estructural. (a) Almacenar el acero de refuerzo en pilas ordenadas, alejadas de pasos peatonales (walkways) y caminos (roadways). (b) Apilar el acero estructural

de forma segura para impedir que los miembros se deslicen fuera o que la pila se vuelque.

- (20) Almacenamiento de Material Cilíndrico. (a) Apilar y bloquear el acero estructural, postes, tubería, barras en stock (bar stock) y otros materiales cilíndricos, a menos que estén en estantería (racked), para impedir que se extiendan o se inclinen. (b) No apilar tubería, a menos que esté en estantería, a más de 5 pies (1.5 m) de altura. (c) Usar una pila piramidal o una pila con listones (battened). Donde se use una pila con listones, acuñar (chock) de forma segura la pila o el poste exterior. Retroceder en inclinación (taper back) las pilas con listones al menos una pila o poste en cada capa. (d) Descargar el material redondo usando un método que no requiera que nadie esté en el lado de descarga del transportador después de que los alambres de amarre hayan sido cortados o durante el desbloqueo de las estacas (stakes).

(21) Almacenamiento de Líquidos Inflamables.

- (a) Una QP debe supervisar todo el almacenamiento, el manejo y el uso de líquidos inflamables para asegurar la conformidad con el 29 CFR 1910.106, el 29 CFR 1926.152, la NFPA 30 y la NFPA 30A.
- (b) Requisitos de Protección contra Incendios. Véase el capítulo 9 para requisitos adicionales de protección contra incendios. (b-1) Proporcionar al menos un extintor portátil de incendios clasificado 20-B:C en todos los camiones tanque u otros vehículos usados para transportar y/o despachar líquidos inflamables. (b-2) Proporcionar a cada área de servicio o de recarga de combustible al menos un extintor de incendios clasificado no menor de 40-B:C, y ubicado de modo que haya un extintor dentro de 100 pies (30.5 m) de cada bomba, despachador, abertura de tubería de llenado subterránea y área de lubricación o servicio.
- (c) Cuando no estén en uso, almacenar los líquidos inflamables de Categoría 1 o 2, o los líquidos inflamables de Categoría 3 con punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C), en recipientes o tanques cerrados.
- (d) Tomar medidas de protección para impedir que cualquier parte de la ropa se contamine con fluidos inflamables. No continuar el trabajo si la ropa se contamina; retirar o mojar la ropa lo antes posible.
- (e) No usar ningún líquido inflamable con punto de inflamación (prueba de copa cerrada) menor de 100°F (37.8°C) para fines de limpieza ni para encender o reavivar fuegos.
- (f) Proporcionar ventilación adecuada para prevenir la acumulación de vapores inflamables a niveles peligrosos, de acuerdo con este manual y los requisitos federales, estatales y locales aplicables, en todas las áreas donde se manejen o usen líquidos inflamables.
- (g) Separar todas las fuentes de ignición, incluido fumar, al menos 50 pies (15.2 m) de las áreas donde los líquidos inflamables se almacenen, manejen y procesen. Publicar de manera visible con letreros legibles que digan: «NO FUMAR, NO FÓSFOROS NI LLAMA ABIERTA» ("NO SMOKING, MATCHES, or OPEN FLAME").
- (h) Usar únicamente recipientes y tanques portátiles aprobados y etiquetados o listados para almacenar líquidos inflamables. (h-1) Los recipientes metálicos y tanques portátiles aceptables son aquellos con capacidad individual menor de 660 gal (2.5 m3) y que cumplan los requisitos de, y contengan productos autorizados según, el 49 CFR Capítulo I y las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamento Modelo - Vigésima Segunda Edición Revisada, Capítulo 9. (h-2) Los recipientes plásticos usados para el almacenamiento de productos de petróleo deben cumplir los requisitos de una o más de las siguientes especificaciones: ASTM F852/F852M o ANSI/UL 1313. (h-3) Los tambores plásticos aceptables son aquellos que cumplen los requisitos de, y contienen productos autorizados según, las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamento Modelo - Vigésima Segunda Edición Revisada, Capítulo 9. (h-4) Los tambores de fibra aceptables son aquellos que cumplen los requisitos del párrafo NMFTA/NMFC Artículo 296 o de la UFC 6000-M (véase la Regla 51 de la UFC para los Tipos 2A, 3A, 3B-H, 3B-L o 4A), y que cumplen los requisitos de, y contienen productos líquidos autorizados, ya sea según el párrafo del 49 CFR Capítulo I o por exención del DOT.
- (i) Diseñar, construir, usar e inspeccionar los tanques de almacenamiento que contengan líquidos inflamables de acuerdo con la NFPA 30.

- (j) Los tanques de capacidad mayor de 660 gal (2.5 m3) deben cumplir la NFPA 30 y la NFPA 30A.
- (k) El tamaño máximo permitido para un recipiente o tanque metálico portátil de capacidad individual menor de 660 gal (2.5 m3) no debe exceder los mostrados en la Tabla 14-1.
- (l) Diseñar, construir y usar los gabinetes de almacenamiento, las áreas de almacenamiento interiores, las áreas de almacenamiento exteriores, los casilleros de almacenamiento HAZMAT y otras ocupaciones, de acuerdo con la NFPA 30. Para aplicaciones marinas, el 46 CFR 147 cubre el uso de gabinetes (esto es, casilleros de pintura [paint lockers]) y el 46 CFR 92.05-10 especifica su diseño y construcción.
- (m) No almacenar líquidos inflamables en cantidades mayores de las requeridas para un día de uso en edificios en construcción. No almacenar más del suministro de dos días en barcazas de pintura.
- (n) No almacenar líquidos inflamables en áreas usadas para salidas, escaleras o pasajes.
- (o) Mantener los recipientes sin abrir de líquidos inflamables, como pinturas, barnices, lacas, diluyentes (thinners) y solventes, en un lugar bien ventilado, libre de calor excesivo, humo, chispas, llama o rayos directos del sol.
- (p) Proporcionar y mantener un bote de basura metálico, listado, de cierre automático y en buena condición, en las áreas donde se manejen o almacenen líquidos inflamables.
- (q) Los bidones de seguridad y otros recipientes portátiles para líquidos inflamables con punto de inflamación igual o menor de 73°F (23°C) deben ser aprobados y etiquetados o listados, pintados de rojo, tener una banda amarilla alrededor del bidón e incluir el nombre del contenido indicado de forma legible en el recipiente.
- (r) Rodear las áreas de almacenamiento y los tanques con un bordillo (curb), dique de tierra u otro medio equivalente de contención, de al menos 6 pulgadas (15.2 cm) de altura, y más alto según se necesite, para contener el contenido en caso de una fuga. (r-1) Pueden usarse otros métodos de contención secundaria aprobados por la EPA o la USCG en lugar de bordillos o diques (por ejemplo, tanques de doble pared). (r-2) Cuando se usen diques o bordillos, hacer previsiones para drenar las acumulaciones de agua de suelo o de lluvia, o los derrames de líquidos inflamables. (r-3) Terminar los drenajes en un lugar seguro. Los drenajes deben ser accesibles y operables en caso de incendio. Las áreas de almacenamiento de combustible y aceite sujetas a los requisitos de Prevención de la Contaminación por Aceite usarán también las disposiciones del 40 CFR 112.
- (s) Proporcionar a los tanques portátiles de capacidad individual menor de 660 gal (2.5 m3) uno o más dispositivos, instalados en la parte superior, con capacidad de venteo de emergencia suficiente para limitar la presión interna, bajo condiciones de exposición al fuego, a 10 psi (68.9 kPa) manométricos, o al 30% de la presión de estallido del tanque portátil, lo que sea mayor. (s-1) Usar al menos un venteo accionado por presión con capacidad mínima de 6,000 ft3 (170 m3) de aire libre por hora. Debe ajustarse para abrir a no más de 5 psi (34.5 kPa) manométricos. (s-2) Si se usan venteos fusibles, deben ser accionados por elementos que operen a una temperatura no mayor de 300°F (148.9°C). (s-3) Donde pueda ocurrir la obstrucción (plugging) de un venteo accionado por presión, pueden usarse tapones fusibles o dispositivos de venteo que se ablanden hasta fallar a un máximo de 300°F (148.9°C) bajo exposición al fuego, para todo el requisito de venteo de emergencia.
- (t) Donde se usen o manejen líquidos, deben hacerse previsiones para desechar las fugas o los derrames de forma rápida y segura.
- (u) Las linternas (flashlights) y faroles eléctricos usados mientras se manejan líquidos inflamables deben estar listados por un NRTL para el uso previsto.
- (v) Despacho de Líquidos Inflamables. (v-1) Todo el equipo de bombeo usado para la transferencia de líquidos inflamables de Categoría 1 o 2, o de Categoría 3 con punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C), debe estar listado por un NRTL o aprobado por, y etiquetado o marcado según, la AHJ federal (por ejemplo, el DOT). (v-2) Los sistemas de despacho de líquidos inflamables de Categoría 1 o 2, o de Categoría 3 con

punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C), deben estar eléctricamente unidos (bonded) y puestos a tierra (grounded). Todos los tanques de combustible, mangueras y recipientes de 5 gal (18.9 L) o menos deben mantenerse en contacto metálico mientras se transfieren los líquidos inflamables; la transferencia de líquidos inflamables a recipientes mayores de 5 gal (18.9 L) se hará únicamente cuando los recipientes estén eléctricamente unidos (bonded). (v-3) Los líquidos inflamables extraídos de, o transferidos a, recipientes, contenedores o tanques dentro de un edificio o fuera de él, deben hacerse únicamente a través de un sistema de tubería cerrado, desde bidones de seguridad, por medio de un dispositivo que extraiga por la parte superior, o desde un recipiente, o tanques portátiles, por gravedad o bomba, a través de una válvula aprobada de cierre automático. No transferir por medio de presión de aire sobre el recipiente o el tanque portátil. (v-4) Separar las áreas en las que los líquidos inflamables se transfieran en cantidades mayores de 5 gal (18.9 L) de un tanque o recipiente a otro, de otras operaciones, por al menos 25 pies (7.6 m) o por una barrera con resistencia al fuego de al menos una hora. Proporcionar drenaje u otros medios para controlar los derrames. Usar ventilación natural o mecánica para mantener la concentración de vapor inflamable en, o por debajo de, el 10% del límite inferior de inflamabilidad. (v-5) Proteger las unidades de despacho contra daños por colisión por medios adecuados y atornillar en su lugar, de forma segura, las unidades de despacho permanentes. (v-6) Las boquillas y dispositivos de despacho de líquidos inflamables de Categoría 1 o 2, o de Categoría 3 con punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C), deben estar listados. (v-7) No llenar lámparas, faroles, dispositivos de calefacción, motores pequeños y equipo similar mientras estén calientes. Llenar estos dispositivos únicamente en cuartos bien ventilados, libres de llamas abiertas, o al aire libre. No llenarlos en edificios de almacenamiento. (v-8) Separar los dispositivos de despacho al menos 20 pies (6.1 m) de cualquier actividad que involucre fuentes fijas de ignición.

- (w) Áreas de Servicio y de Recarga de Combustible. (w-1) Las mangueras de despacho de combustible deben estar listadas, diseñadas y usadas para su propósito previsto. Las boquillas de despacho deben ser de un tipo aprobado de cierre automático, sin dispositivo de seguro de apertura (latch-open). (w-2) Apagar el equipo que usa líquidos inflamables como combustible durante la recarga, el servicio o el mantenimiento, excepto los generadores de emergencia. Las solicitudes de exención (waiver) pueden ser revisadas y otorgadas por la SOHO local para operaciones en sitios remotos o regiones donde las condiciones de clima frío plantean un riesgo significativo cuando el equipo no vuelve a arrancar. Debe proporcionarse una copia a HQUSACE-SO. (w-3) Usar un arreglo de bombeo listado para el despacho de líquidos inflamables de Categoría 1 o 2, o de Categoría 3 con punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C), desde tanques de 55 gal (0.21 m3) de capacidad o más. No transferir por presión de aire sobre el recipiente o el tanque portátil. (w-4) Proporcionar interruptor(es) claramente identificado(s) y fácilmente accesible(s), en un lugar remoto a los dispositivos de despacho, para cortar la energía a todos los dispositivos de despacho en una emergencia. (w-5) Instalar un dispositivo de ruptura de emergencia (breakaway) listado, diseñado para retener el líquido en ambos lados del punto de ruptura, en cada manguera que despache líquidos inflamables de Categoría 1 o 2, o de Categoría 3 con punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C).
- (x) Vagones y Camiones Tanque (Tank Cars/Trucks). (x-1) Usar un guía en tierra (ground guide) para posicionar los vagones / camiones tanque durante el movimiento en áreas congestionadas y confinadas. (x-2) Atender los vagones / camiones tanque durante todo el tiempo en que estén siendo cargados o descargados. No cargar ni descargar hasta que los frenos hayan sido aplicados y las ruedas acuñadas. (x-3) Tomar precauciones para prevenir incendios u otros peligros. Unir (bond) y poner a tierra debidamente los vagones / camiones tanque mientras se cargan o descargan. Hacer las conexiones de unión y de tierra antes de retirar las cubiertas de la cúpula (dome covers) en los vagones / camiones tanque, y no desconectarlas hasta que dichas cubiertas hayan sido repuestas. Liberar la presión interna de vapor antes de abrir las cubiertas de la cúpula [como está impreso en el original: «Relive»].

(22) Gas LP (LP-Gas).

- (a) Almacenar, manejar, instalar y usar el gas LP y sus sistemas de acuerdo con el 29 CFR 1926.153, el 29 CFR 1910.110, la NFPA 58 y los reglamentos de la USCG, según aplique.

- (b) Los recipientes, válvulas, conectores, conjuntos de válvulas de múltiple (manifold), reguladores y aparatos de gas LP deben ser de un tipo aprobado.
- (c) Todo aparato fabricado originalmente para operar con un combustible gaseoso distinto del gas LP, y que esté en buena condición, puede usarse con gas LP únicamente después de ser debidamente convertido, adaptado y probado en su desempeño con gas LP.
- (d) No usar tubería de cloruro de polivinilo (PVC) ni de aluminio en sistemas de gas LP.
- (e) Donde pudiera ocurrir daño a los sistemas de gas LP por el tráfico vehicular o de equipo, proteger contra daños (por ejemplo, barreras contra choques [crash barriers], bolardos [bollards]).
- (f) Dispositivos de Seguridad. (f-1) Todo recipiente y vaporizador debe proveerse de una o más válvulas o dispositivos de alivio de seguridad. Disponer estas válvulas y dispositivos de modo que permitan el venteo libre al aire exterior y descarguen en un punto a no menos de 5 pies (1.5 m) horizontalmente de cualquier abertura de edificio que esté por debajo del punto de descarga. (f-2) Los dispositivos de alivio de seguridad de los recipientes y los venteos de alivio de los reguladores deben ubicarse a no menos de 5 pies (1.5 m) en cualquier dirección de las aberturas de aire hacia aparatos de sistema de combustión sellado o hacia tomas de aire de ventilación mecánica. (f-3) No instalar válvulas de cierre entre el dispositivo de alivio de seguridad y el recipiente, o el equipo o la tubería al que el dispositivo de alivio de seguridad esté conectado, excepto que puede usarse una válvula de cierre donde el arreglo de la válvula sea tal que siempre se proporcione el flujo de capacidad total requerida a través del dispositivo de alivio de seguridad.
- (g) Válvulas y Accesorios de los Recipientes. (g-1) Las válvulas, conexiones (fittings) y accesorios conectados directamente al recipiente, incluidas las válvulas de cierre primarias, deben tener una presión nominal de trabajo de al menos 250 psi (1723.7 kPa) manométricos y deben ser de material y diseño adecuados para el servicio de gas LP. (g-2) Las conexiones a los recipientes (excepto las conexiones de alivio de seguridad, los dispositivos de medición del nivel de líquido y las aberturas tapadas) deben tener válvulas de cierre ubicadas tan cerca del recipiente como sea práctico. (g-3) Los reguladores y los dispositivos de alivio de baja presión deben estar fijados rígidamente a las válvulas de los cilindros, a los cilindros, a los soportes de apoyo (standards), a las paredes del edificio o asegurados rígidamente de otro modo, e instalados o protegidos de los elementos.
- (h) Disponer las válvulas en el conjunto de los sistemas de varios recipientes de modo que el reemplazo de recipientes pueda hacerse sin cortar el flujo de gas en el sistema (esto no debe interpretarse como un requisito de un dispositivo automático de cambio [changeover]).
- (i) No usar recipientes ni equipo de gas LP en espacios sin ventilación por debajo del nivel del suelo (below grade), en fosas, bajo cubiertas (below-decks) u otros espacios donde puedan acumularse de forma peligrosa gases más pesados que el aire, debido a fugas o falla del equipo.
- (j) No realizar soldadura en recipientes de gas LP.
- (k) Despacho. (k-1) Apagar el equipo que usa gas LP durante las operaciones de recarga. (k-2) Realizar el llenado de recipientes de combustible para vehículos motorizados desde recipientes de almacenamiento a granel, al menos a 10 pies (3 m) del edificio de paredes de mampostería más cercano, al menos a 25 pies (7.6 m) del edificio de otra construcción más cercano y, en todo caso, al menos a 25 pies (7.6 m) de cualquier abertura de edificio. (k-3) Realizar el llenado desde recipientes de almacenamiento, de recipientes portátiles o de recipientes montados en patines (skids), al menos a 50 pies (15.2 m) del edificio más cercano.
- (l) Instalación, Uso y Almacenamiento Fuera de Edificios. (l-1) Los recipientes deben estar en posición vertical sobre cimentaciones firmes, o posicionados firmemente de otro modo. Proporcionar conexiones flexibles (u otros accesorios especiales) para proteger contra la posibilidad del efecto del asentamiento (settlement) sobre la tubería de salida. (l-2) Almacenar los recipientes en un recinto adecuadamente ventilado o protegerlos de otro modo contra manipulación indebida (tampering). (l-3) Al almacenar recipientes en espera de uso fuera de edificios, ubicarlos alejados del edificio o grupo de edificios más cercano, de acuerdo con la Tabla 14-2. (l-4) Proporcionar a las áreas de almacenamiento al menos un

extintor portátil de incendios aprobado, clasificado no menor de 20-B:C. Véase el capítulo 9 para requisitos adicionales de extintores portátiles de incendios.

- (m) Instalación, Uso y Almacenamiento Dentro de Edificios. (m-1) En edificios industriales no frecuentados normalmente por el público, almacenar únicamente el número de recipientes que, en total, no puedan contener más de 300 lb (2,623.8 ft3) de gas LP.

  Nota. Cuando se almacenen en interiores, los recipientes vacíos que hayan estado en servicio de gas LP deben considerarse recipientes llenos, para efectos de calcular la cantidad máxima de gas LP permitida.

- (m-2) No colocar los recipientes almacenados en interiores cerca de salidas, escaleras o en áreas usadas normalmente para la salida segura de las personas.
- (m-3) Proteger las válvulas de los recipientes mientras están en almacenamiento. Ya sea colocarlas en el hueco (recess) de un recipiente para prevenir la posibilidad de que sean golpeadas si el recipiente se cae, o sujetar al recipiente una tapa (cap) o collar ventilado. La tapa o el collar debe ser capaz de resistir un golpe desde cualquier dirección equivalente al de un peso de 30 lb (13.6 kg) dejado caer desde 4 pies (1.2 m).
- (m-4) Cerrar todas las válvulas de salida de los recipientes almacenados.
- (m-5) Equipar los lugares de almacenamiento con al menos un extintor portátil de incendios aprobado, con clasificación mínima de 8-B:C. Véase el capítulo 9 para requisitos adicionales de extintores portátiles de incendios.
- (m-6) Ubicar los recipientes, el equipo regulador, los múltiples (manifolds), la tubería, los tubos y la manguera de modo que se minimice la exposición a altas temperaturas o a daños físicos.
- (m-7) No exceder la capacidad máxima de agua de los recipientes individuales, de 245 lb (111.1 kg) (esto es, capacidad nominal de gas LP de 100 lb [45.3 kg]).
- (m-8) Los recipientes con capacidad de agua mayor de 2.5 lb (1.1 kg) (esto es, capacidad nominal de gas LP de 1 lb [0.5 kg]) deben estar sobre una superficie firme y nivelada y, cuando sea necesario, asegurados en posición vertical. Equipar los sistemas que usan recipientes con capacidad de agua mayor de 2.5 lb (1.1 kg) con válvulas de exceso de flujo, ya sea dentro de las válvulas de los recipientes o en las conexiones a las salidas de las válvulas de los recipientes.
- (m-9) Conectar los reguladores directamente a las válvulas de los recipientes o a múltiples que estén conectados a las válvulas de los recipientes. El regulador debe ser adecuado para uso con gas LP. Diseñar los múltiples y las conexiones que conectan los recipientes a las entradas de los reguladores de presión para un servicio de presión de al menos 250 psi (1723.7 kPa) manométricos.
- (m-10) Proteger contra daños las válvulas de los recipientes con capacidad de agua mayor de 50 lb (22.7 kg) (capacidad nominal de gas LP de 20 lb [9 kg]) mientras estén en uso o almacenamiento.
- (m-11) Diseñar las mangueras para una presión de trabajo de al menos 250 psi (1723.7 kPa) manométricos. Todas las mangueras y conexiones deben estar listadas para la aplicación prevista, en relación con su diseño, construcción y desempeño. Las mangueras deben ser tan cortas como sea posible, pero lo bastante largas para permitir el cumplimiento de los requisitos de espaciamiento sin torcerse (kinking), tensarse o dañarse por el calor.

c. Desecho de Materiales. (14-8.c)

- (1) Colocar el material de desecho y la basura en recipientes o, si es apropiado, en pilas. (a) Etiquetar como desecho todos los recipientes que contengan material de desecho y las pilas o montones de desecho. (b) Colocar el material de desecho alejado de toda área de tráfico o paso peatonal, y apilarlo o amontonarlo de tal manera que se prevenga el sepultamiento (engulfment) o la avalancha de material.
- (2) No dejar caer materiales de desecho o basura desde una altura mayor de 6 pies (1.8 m), a menos que se cumpla lo siguiente: (a) los materiales o la basura se dejan caer a través de un canal (chute) encerrado, construido de madera o material equivalente. Encerrar los canales de escombros, excepto las aberturas

equipadas con cierres al nivel del piso o cerca de él, para la inserción de materiales. Las aberturas no deben exceder 4 pies (1.2 m) de altura, medida a lo largo de la pared del canal. Mantener las aberturas cerradas cuando no estén en uso. (b) Cuando los escombros no puedan manejarse por canales, encerrar el área en la que se deja caer el material con barricadas de no menos de 42 pulgadas (106.7 cm) de altura. Posicionar las barricadas para mantener al personal alejado de todas las áreas de aterrizaje de escombros. Publicar letreros que adviertan del peligro de material en caída en todas las áreas de aterrizaje de escombros y en cada nivel expuesto a los escombros en caída.

- (3) Realizar las operaciones de quema de acuerdo con el capítulo 9.
- (4) Proporcionar recipientes cubiertos, de cierre automático, no inflamables y no reactivos, para la recolección de basura y desechos aceitosos, inflamables y peligrosos. (a) Etiquetar cada recipiente con una descripción del contenido. (b) Desechar el contenido debidamente a diario.
- (5) Recolectar, almacenar y desechar los desechos de materiales peligrosos (por ejemplo, aceites y lubricantes de vehículos y equipo, recipientes y tambores de solventes, adhesivos) de acuerdo con el capítulo 6 y los requisitos federales, estatales y locales aplicables.
- (6) Desechar los materiales de desecho combustibles de acuerdo con todas las leyes y reglamentos de incendios y ambientales aplicables.
- (7) Orden y Limpieza (Housekeeping). (a) Mantener las áreas de trabajo y los medios de acceso seguros y ordenados. (b) Proporcionar el personal y el equipo suficientes para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos de orden y limpieza. (c) No realizar trabajo en aquellas áreas que no cumplan los requisitos de este capítulo. (d) No almacenar ni dejar en los techos material suelto o ligero que no esté encerrado o asegurado. (e) Las herramientas, los materiales, los cables de extensión, las mangueras o los escombros no deben causar tropiezos ni otros peligros. (f) Asegurar las herramientas, los materiales y el equipo susceptibles de ser desplazados o de caer. (g) Retirar periódicamente las bolsas vacías que hayan contenido cal, cemento y otro material productor de polvo. (h) Despejar la cimbra (formwork) y la madera de desecho y los escombros de las áreas de trabajo y las vías de acceso, en y alrededor de los patios de almacenamiento de edificios y otras estructuras. (i) Durante el desarmado, hacer seguros los clavos salientes en tablas, tablones y maderos de desecho, retirándolos, martillándolos o doblándolos al ras de la madera. (j) Mantener los sitios de almacenamiento y de construcción libres de la acumulación de materiales combustibles. (j-1) Mantener bajas las malezas y el pasto. (j-2) Establecer un procedimiento regular de limpieza. (j-3) Mantener la basura, la maleza, el pasto largo u otro material combustible alejados de las áreas donde se almacenen, manejen o procesen líquidos inflamables y combustibles. (k) No permitir que los líquidos, particularmente los líquidos inflamables y combustibles, se acumulen en las superficies de las áreas de trabajo (por ejemplo, pisos, paredes). Limpiar de inmediato todos los derrames de líquidos inflamables y combustibles.

14-9. Figuras y Tablas.

Tabla 14-1. Tamaño Máximo Permitido de Recipientes Portátiles y Tanques para Líquidos Inflamables — valores por tipo de recipiente, para las Categorías 1 · 2 · 3 · 4 de líquidos inflamables:

- **Vidrio:** 16 oz (473 ml) · 32 oz (946 ml) · 1 gal (3.8 L) · 1 gal (3.8 L).
- **Metal (distinto de tambores DOT o plástico aprobado):** 1 gal (3.8 L) · 5 gal (19 L) · 5 gal (19 L) · 5 gal (19 L).
- **Bidones de seguridad:** 2 gal (7.6 L) · 5 gal (19 L) · 5 gal (19 L) · 5 gal (19 L).
- **Tambor metálico (especificaciones DOT):** 60 gal (8 ft3) (0.23 m3) · 60 gal (8 ft3) (0.23 m3) · 60 gal (8 ft3) (0.23 m3) · 60 gal (8 ft3) (0.23 m3).
- **Tanques portátiles aprobados:** 660 gal (88.3 ft3) (2.5 m3) · 660 gal (88.3 ft3) (2.5 m3) · 660 gal (88.3 ft3) (2.5 m3) · 660 gal (88.3 ft3) (2.5 m3).

Notas de la Tabla 14-1:

- 1. Líquido inflamable significa todo líquido que tenga un punto de inflamación igual o menor de 199.4°F (93°C). Los líquidos inflamables se dividen en cuatro categorías, como sigue:
- 2. La Categoría 1 incluye líquidos con puntos de inflamación menores de 73.4°F (23°C) y con un punto de ebullición igual o menor de 95°F (35°C).
- 3. La Categoría 2 incluye líquidos con puntos de inflamación menores de 73.4°F (23°C) y con un punto de ebullición mayor de 95°F (35°C).
- 4. La Categoría 3 incluye líquidos con puntos de inflamación iguales o mayores de 73.4°F (23°C) e iguales o menores de 140°F (60°C). Cuando un líquido de Categoría 3 con punto de inflamación igual o mayor de 100°F (37.8°C) se calienta para su uso hasta quedar a menos de 30°F (-1.1°C) de su punto de inflamación, debe manejarse de acuerdo con los requisitos para un líquido de Categoría 3 con punto de inflamación menor de 100°F (37.8°C).
- 5. La Categoría 4 incluye líquidos con puntos de inflamación mayores de 140°F (60°C) e iguales o menores de 199.4°F (93°C). Cuando un líquido inflamable de Categoría 4 se calienta para su uso hasta quedar a menos de 30°F (-1.1°C) de su punto de inflamación, debe manejarse de acuerdo con los requisitos para un líquido de Categoría 3 con punto de inflamación igual o mayor de 100°F (37.8°C).

Tabla 14-2. Almacenamiento Exterior de Recipientes y Cilindros de Gas LP – Distancias Mínimas

Cantidad de Gas LP Almacenada	Distancia
Menos de 500 lb (227 kg)	0 pies
500 lb (227 kg)	10 pies (3 m)
6,000 lb (2,722 kg)	10 pies (3 m)
6,000 lb (2,722 kg)	20 pies (6.1 m)
10,000 lb (4536 kg)	20 pies (6.1 m)
Más de 10,000 lb (4536 kg)	25 pies (7.6 m)

Nota de frontera: la Tabla 14-2 y la sección 14-10 vienen en la primera página de em385-15.pdf (p. impresa 302) y se integraron como suplemento para completar el capítulo.

14-10. Listas de Verificación y Formularios.

No Aplica.