

## CAPÍTULO 10

# CALDERAS, CALENTADORES DE AGUA Y RECIPIENTES A PRESIÓN

### SECCIÓN 1001 GENERALIDADES

**1001.1 Alcance.** Las disposiciones de este capítulo deben regir todo lo relativo a la instalación, modificación y reparación de calderas, calentadores de agua y recipientes a presión.

#### Excepciones:

1. Recipientes a presión para suministro de agua sin calentar.
2. Recipientes a presión portátiles sin combustión, y contenedores de la Comisión de Comercio Interestatal.
3. Recipientes para gases médicos y oxígeno.
4. Recipientes a presión sin combustión con un volumen de 5 pies cúbicos (0.14 m<sup>3</sup>) ó menos, que operan a una presión no mayor de 250 libras por pulgadas cuadradas (psi) (1724 kPa) y que estén colocados dentro de destinos de uso de los Grupos B, F, H, M, R, S y U.
5. Recipientes a presión usados en sistemas de refrigeración que estén regulados por el Capítulo 11 de este código.
6. Tanques a presión usados en conjunto con cables coaxiales, cables telefónicos, cables de potencia, y otros sistemas similares de control de humedad.
7. Toda caldera o recipiente a presión sujetos a inspección por parte de inspectores estatales o federales.

### SECCIÓN 1002 CALENTADORES DE AGUA

**1002.1 Generalidades.** Los calentadores de agua potable y tanques de almacenamiento de agua caliente deben estar certificados y sellados, y ser instalados de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante, el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*, y este código. Todos los calentadores de agua deben poder ser desmontados sin tener que remover una parte permanente de la estructura de la edificación. Las conexiones de agua potable y las válvulas de alivio para todo calentador de agua debe cumplir con los requisitos del *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*. Los calentadores eléctricos de agua para uso doméstico deben cumplir con UL 174 ó UL 1453. Los calentadores eléctricos de agua para uso comercial deben cumplir con UL 1453. Los calentadores que usan aceite combustible deben cumplir con UL 732.

**1002.2 Calentadores de agua usados para calefacción de espacios.** Los calentadores de agua usados para producir agua potable caliente y también para calefacción deben estar certificados y sellados para tales aplicaciones por el fabricante, y deben instalarse de acuerdo con las instrucciones

de instalación del fabricante, y el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*.

**1002.2.1 Dimensionamiento.** Los calentadores de agua usados para producir agua potable caliente y también para calefacción deben dimensionarse para prevenir que la carga de calefacción reduzca la capacidad requerida de calentamiento de agua potable.

**1002.2.2 Limitación de temperatura.** Donde un sistema que combine la producción de agua potable caliente y agua para calefacción requiera que el agua para calefacción tenga una temperatura mayor de 140 °F (60°C), se debe colocar una válvula de mezclado que actúe por temperatura según ASSE 1017 para limitar la temperatura del agua suministrada al sistema de distribución de agua potable caliente a una temperatura 140 °F (60°C) o menos.

**1002.3 Dispositivos suplementarios para calentamiento de agua.** Los dispositivos para calentamiento de agua potable a base de intercambiadores de calor refrigerante-agua deben estar aprobados y ser instalados de acuerdo con el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*, y las instrucciones de instalación del fabricante.

### SECCIÓN 1003 RECIPIENTES A PRESIÓN

**1003.1 Normas.** Todo recipiente a presión debe tener el sello de una agencia aprobada y debe instalarse de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

**1003.2 Tuberías.** Todos los materiales, accesorios, juntas y conexiones de tuberías, y los dispositivos asociados con los sistemas usados en conjunto con recipientes a presión deben estar diseñados para la aplicación específica del caso, y deben ser aprobados.

**1003.3 Soldadura.** La soldadura en recipientes a presión debe ser hecha por técnicos soldadores aprobados de acuerdo con normas nacionalmente reconocidas.

### SECCIÓN 1004 CALDERAS

**1004.1 Normas.** Las calderas que usan aceite combustible y sus sistemas de control deben estar certificadas y selladas de acuerdo con UL 726. Las calderas eléctricas y sus sistemas de control deben estar certificados y sellados de acuerdo con UL 834. Las calderas deben diseñarse y construirse de acuerdo con los requisitos de ASME CSD-1, y según sea aplicable, con el *ASME Boiler and Pressure Vessel Code (Código de Calderas y*

*Recipientes a Presión de ASME*), Secciones, I o IV; NFPA 8501; NFPA 8502 o NFPA 8504.

**1004.2 Instalación.** Además de los requisitos de este código, la instalación de calderas debe cumplir con las instrucciones del fabricante. Las instrucciones de operación deben fijarse a la caldera de una manera permanente. El instalador debe ajustar y probar todos los controles de las calderas. Los datos de rendimiento del fabricante y la placa deben fijarse a la caldera.

**1004.3 Espacios libres de trabajo.** Los espacios libres alrededor de calderas, generadores, calentadores, tanques y equipos y artefactos relacionados deben cumplirse, de modo que permitan la inspección, servicio, reparación cambio y visibilidad de todos los medidores. Cuando una caldera sea instalada o cambiada, los espacios libres deben obedecerse de modo que se tenga acceso para inspección, mantenimiento y reparación. Se deben tener pasillos en todos los lados de una caldera, y éstos deben tener un ancho libre de 18 pulgadas (457 mm) a menos que se apruebe algo diferente.

**1004.3.1 Espacios libres por encima.** Las calderas de alta presión con una capacidad de generación de vapor de más de 5,000 libras por hora (2268 kg/h), o que tengan una superficie de calentamiento de más de 1,000 pies cuadrados (93 m<sup>2</sup>), o una capacidad de entrada de más 5,000,000 Btu/h (1465 kW), deben tener un espacio libre mínimo de 7 pies (2134 mm) del punto superior de la caldera al cielorraso. Las calderas de vapor, y de agua caliente para calefacción, que superen uno de los siguientes límites: 5,000,000 Btu/h (1465 kW), 5,000 libras de vapor por hora (2268 kg/h) ó 1,000 pies cuadrados (93 m<sup>2</sup>) de superficie de calentamiento; y calderas de vapor de alta presión que no superen uno de los siguientes límites: 5,000,000 Btu/h (1465 kW), 5,000 libras de vapor por hora (2268 kg/h) ó 1,000 pies cuadrados (93 m<sup>2</sup>) de superficie de calentamiento; y todas las calderas con accesos para personas en la parte superior, deben tener un espacio libre mínimo de 3 pies (914 mm) del punto superior de la caldera al cielorraso. Las calderas de paquete, calderas de vapor, y calderas de agua caliente para calefacción sin accesos para personas en la parte superior, y que no excedan uno de los límites de esta sección deben tener un espacio libre mínimo de 2 pies (610 mm) del cielorraso.

**1004.4 Montaje.** El equipo debe montarse sobre una base nivelada capaz de soportar el peso y distribuirlo. Las calderas, tanques y equipos deben anclarse de acuerdo con las instrucciones de instalación de fabricante.

**1004.5 Pisos.** Las calderas deben montarse sobre pisos de construcción no combustible, a menos que estén certificadas para montaje sobre piso combustibles.

**1004.6 Cuartos y cerramientos de calderas.** Los cuartos y cerramientos de calderas, así como sus accesos, deben cumplir con el *Código Internacional de la Edificación (IBC)*, y el Capítulo 3 de este código. Los cuartos de calderas deben estar equipados con un drenaje de piso u otros medios aprobados para desaguar desechos líquidos.

**1004.7 Ajustes de operación e instrucciones.** El contratista instalador debe ajustar y probar todos los controles de operación y seguridad de las calderas de agua caliente y de vapor. El instalador debe suministrar para cada instalación un juego

completo de diagramas de control e instrucciones de operación de la caldera.

## SECCIÓN 1005 CONEXIONES DE CALDERAS

**1005.1 Válvulas.** Toda caldera o caldera modular debe tener una válvula de corte en la tubería de suministro y retorno. En instalaciones de calderas múltiples, o de múltiples calderas modulares, cada caldera o caldera modular debe tener válvulas de corte en su tubería de suministro y retorno.

**Excepción:** No se requieren válvulas de corte en sistemas con una caldera de vapor de baja presión.

**1005.2 Suministro de agua potable.** El suministro de agua a todas las calderas debe conectarse de acuerdo con el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*.

## SECCIÓN 1006 VÁLVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO DE PRESIÓN Y CONTROLES

**1006.1 Válvulas de seguridad para calderas de vapor.** Todas las calderas de vapor deben protegerse con una válvula de seguridad.

**1006.2 Válvulas de seguridad para calderas de agua caliente.** Todas las calderas de agua caliente deben protegerse con una válvula de alivio de seguridad.

**1006.3 Alivio de presión para recipientes a presión.** Todo recipiente a presión debe protegerse con una válvula de alivio de presión o un dispositivo limitador de presión según sea requerido por las instrucciones de fabricación del fabricante del recipiente a presión.

**1006.4 Aprobación de válvulas de seguridad y alivio de presión.** Las válvulas de seguridad y alivio de presión deben estar certificadas y selladas, y deben tener una capacidad mínima de acuerdo con el equipo o artefacto al que dan servicio. Las válvulas de seguridad y alivio de presión deben ajustarse a un máximo de acuerdo con el dato de presión de placa de la caldera o recipiente a presión.

**1006.5 Instalación.** Las válvulas de seguridad y alivio de presión deben instalarse directamente en la salida para la válvula de seguridad o alivio de presión de la caldera o recipiente a presión. Las válvulas no deben colocarse en los lados de la conexión para la válvula de seguridad o alivio de presión. Las válvulas de alivio deben descargar por gravedad.

**1006.6 Descarga de válvula de seguridad y alivio.** Los tubos de descarga de las válvulas de seguridad y alivio deben ser de tubería rígida aprobada para la temperatura del sistema. El tubo de descarga debe ser del mismo diámetro que la salida para la válvula de seguridad o alivio. Las válvulas de seguridad y alivio no deben descargar de forma que sean un peligro, una causa potencial de daño, o una molestia. Las válvulas de seguridad de vapor a alta presión deben ventilarse al exterior de la estructura. Si una válvula de seguridad o alivio de vapor a baja presión descarga al sistema de drenaje, la instalación debe cumplir con el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*.

**1006.7 Dispositivos de seguridad de calderas.** Las calderas deben estar provistas con controles y dispositivos limitadores según sea requerido en las instrucciones de instalación del fabricante y las condiciones de su certificación.

**1006.8 Requisitos eléctricos.** La alimentación eléctrica al sistema de control eléctrico debe provenir de un circuito ramal de dos hilos que tenga un conductor conectado a tierra, o de un transformador de aislamiento con un secundario de dos hilos. Cuando se tenga un transformador de aislamiento, uno de los hilos del devanado secundario debe estar conectado a tierra. El voltaje de control no debe exceder los 150 voltios nominales, de línea a línea. Se deben tener dispositivos de control y límite que corten el lado del circuito que no está a tierra. Se debe tener un medio de desconexión manual del circuito de control, y los controles deben configurarse de tal forma que cuando se pierda el flujo eléctrico el quemador quede inhabilitado. Dichos medios de desconexión deben tener una manera de asegurarse en la posición de apagado (off), y deben tener acceso directo.

### SECCIÓN 1007 CORTE POR BAJO NIVEL DE CALDERAS

**1007.1 Generalidades.** Todas las calderas de vapor y agua caliente deben tener un control de protección por bajo nivel de agua.

**1007.2 Operación.** El control de bajo nivel de agua debe detener automáticamente la operación de combustión del artefacto cuando el nivel de agua caiga por debajo del mínimo nivel seguro establecido por el fabricante.

### SECCIÓN 1008 VÁLVULA DE DESCARGA DE VAPOR

**1008.1 Generalidades.** Toda caldera de vapor debe tener una válvula de descarga de vapor de apertura rápida. Dicha válvula debe instalarse en el lugar previsto para ello en la caldera. El tamaño mínimo de la válvula debe estar especificado por el fabricante de la caldera, o por el tamaño de la conexión en la caldera para la válvula de descarga.

**1008.2 Descarga.** Las válvulas de descarga deben descargar a un lugar seguro. En caso de descargar a un sistema de drenaje, la instalación debe cumplir con el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*.

### SECCIÓN 1009 TANQUE DE EXPANSIÓN EN CALDERAS DE AGUA CALIENTE

**1009.1 En donde se requiere.** Se debe instalar un tanque de expansión en todo sistema de agua caliente. En instalaciones de calderas múltiples, se requiere de un mínimo de un tanque de expansión. Los tanques de expansión deben ser del tipo cerrado o abierto. Los tanques deben estar diseñados para la presión del sistema de agua caliente.

**1009.2 Tanques de expansión cerrados.** Los tanques de expansión cerrados deben instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El tamaño del tanque debe basarse

en la capacidad del sistema de agua caliente para calefacción. El tamaño mínimo del tanque debe determinarse de acuerdo con la siguiente ecuación:

(Ecuación 10-1)

$$V_t = \frac{(0.00041T - 0.0466)V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)}$$

Para SI:

$$V_t = \frac{(0.000738T - 0.03348)V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)}$$

donde:

$V_t$  = Tamaño mínimo de tanque, (galones) (L)

$V_s$  = Volumen del sistema, sin incluir tanques de expansión, (galones) (L)

$T$  = Temperatura promedio de operación, (°F) (°C)

$P_a$  = Presión atmosférica, (psi) (kPa)

$P_f$  = Presión de llenado, (psi) (kPa)

$P_o$  = Máxima presión de operación, (psi) (kPa)

**1009.3 Tanques de expansión abiertos.** Los tanques de expansión abiertos deben colocarse a un mínimo de 4 pies (1219 mm) sobre el elemento de calentamiento más alto. El tanque debe estar adecuadamente dimensionado para el sistema de agua caliente. Se debe instalar un rebalse de un tamaño mínimo de 1 pulgada (25 mm) en la parte superior del tanque. El rebalse debe descargar al sistema de drenaje de acuerdo con el *Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (IPC)*.

### SECCIÓN 1010 MEDIDORES

**1010.1 Generalidades.** Medidores en calderas de agua caliente. Toda caldera de agua caliente debe tener un medidor de presión y un medidor de temperatura, o medidor combinado de presión y temperatura. Los medidores deben indicar la temperatura y presión dentro del rango normal de funcionamiento del sistema.

**1010.2 Medidores en calderas de vapor.** Toda caldera de vapor debe tener un tubo indicador de nivel de agua y un medidor de presión. El medidor de presión debe indicar la presión dentro del rango normal de funcionamiento del sistema.

**1010.2.1 Tubo indicador de nivel de agua.** El tubo indicador debe instalarse de modo que su punto medio quede en el nivel normal de agua de la caldera.

## SECCIÓN 1011 PRUEBAS

**1011.1 Pruebas.** Una vez terminado el ensamblaje e instalación de calderas y recipientes a presión, se deben hacer pruebas de acuerdo con los requisitos del ASME *Boiler and Pressure Vessel Code*. En caso de ser necesario el ensamblaje en sitio de recipientes a presión, se debe presentar a la autoridad competente una copia debidamente llena del Reporte de Datos del Fabricante U-1, el cual es un requisito del ASME *Boiler and Pressure Vessel Code*.

**1011.2 Medidores de pruebas.** Se debe conectar directamente un medidor de prueba a la caldera o recipiente a presión en un lugar visible al operador durante toda la prueba. La escala del medidor de presión debe tener un rango no menor de una vez y media y no mayor de 4 veces la presión máxima de prueba. Todos los medidores usados en la prueba deben estar calibrados y certificados por el operador de la prueba