

## NFPA 14

### Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras Edición 2007

Esta edición de NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras*, fue preparada por el Comité Técnico en Tuberías Verticales y protocolizada por NFPA en su Reunión Técnica de la Asociación de Junio celebrada entre el 4 y el 8 de Junio, 2006, en Orlando, FL. Fue publicada por el Consejo de Normas en Julio 28 del 2006, con una fecha efectiva de Agosto 17 del 2006 y reemplaza todas las ediciones previas.

Esta edición de NFPA 14 fue aprobada como una Norma Nacional Americana en Agosto 17, 2006.

### Origen y Desarrollo de NFPA 14

Esta norma data de 1912 cuando un informe inicial fue hecho por el Comité en Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras. El informe fue enmendado en 1914 y adoptado por la Asociación en 1915. Fueron adoptadas revisiones en 1917. Revisiones adicionales fueron sometidas por el Comité en el Campo Práctico y adoptadas en 1926, 1927, 1931, 1938 (incluida acción por el Consejo de Directores de NFPA), 1941 y 1945. El Comité en Tuberías Verticales recomendó revisiones adoptadas en 1949, 1952, 1963, 1968, 1969, 1970, 1971, 1973, 1974, 1976, 1978, 1980, 1982, 1985 y 1990.

La edición de 1993 de NFPA 14 fue una completa reorganización del documento. Fue evaluado el “entendimiento para el usuario” de NFPA 14 y después signieron numerosos cambios. La norma fue dispuesta para proveer una aproximación a un método de diseño lógico donde se diseñe e instale un sistema de tubería vertical.

Los cambios significativos en la edición de 1993 fueron el resultado de la experiencia con sistemas de tubería vertical bajo condiciones de incendio. Tasas de flujo, presiones y la ubicación específica de las conexiones de manguera fueron estudiadas para determinar combinaciones óptimas para cada factor.

La edición de 1996 de NFPA 14 fue una continuación de los cambios que fueron iniciados para la edición de 1993. Algunas definiciones fueron expandidas y ciertos requisitos para materiales de tubería, soporte de tubería, alarmas de flujo de agua, válvulas, conexiones de bomberos, prueba de sistemas y suministros de agua fueron revisados. Adicionalmente, un número de cambios editoriales fueron hechos para mejorar el entendimiento del usuario del documento.

La edición 2000 de NFPA 14 incorporó requisitos para hidrantes, casas de mangueras y chorros maestros contenidos previamente en NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*. También fueron incluidos en esta revisión procedimientos de prueba para ensayos del flujo de incendios y marcación de hidrantes previamente contenidos en NFPA 291, *Práctica Recomendada para Prueba del Flujo de Incendios y Marcación de Hidrantes*.

La edición del 2003 fue reformada para ajustarse al Manual de Estilo para los Documentos del Comité Técnico de NFPA, edición 2000. Los requisitos de cálculo hidráulico fueron re-escritos para clarificación y adicionados requisitos para tuberías horizontales. Fueron suprimidas guías para hidrantes, casas de mangueras y chorros maestros aunque esta información fue retenida por NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores* y NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*. Similarmente, los procedimientos de prueba para ensayo del flujo de incendios y marcación de hidrantes fueron retornados a NFPA 291, *Práctica Recomendada para Prueba del Flujo de Incendios y Marcación de Hidrantes*, por tanto “hidrante privado” fue retirado del título de NFPA 14.

La edición de 2007 incluye guías en el uso de dispositivos de regulación de presión y salidas de techo para sistemas de tubería vertical. Información relacionada ha sido extraída de NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, para asistir al usuario en aplicaciones que involucran sistemas combinados rociador/tubería vertical.

## Comité Técnico en Tuberías Verticales

**Maurice M. Pilette**, Presidente  
Diseños Mecánicos Limitada, MA [SE]

**Thomas C. Brown**, Secretario  
Grupo RJA, Inc., MD [SE]

**Gary S. Andress**, Liberty Mutual Property, MA [I]  
Rep. Property Casualty Insurers Association of America  
**Richard W. Bonds**, Ductile Iron Pipe Research Association,  
AL [M]  
**Lisa Marie Bossert**, Schirmer Engineering Corporation, NC [I]  
**Randall G. Brown**, Randal Brown & Associates, Ltd.,  
Canada [SE]  
**Larry Buckett**, Vipond Fire Protection, Canada [IM]  
Rep. Canadian Automatic Sprinkler Association  
**Brian G. Conway**, Great Lakes Plumbing and Heating Company,  
IL [IM]  
Rep. Illinois Fire Prevention Association  
**Kenneth C. Hein**, Detroit Edison Company, MI [U]  
Rep. Edison Electric Institute  
**Stephen G. Jones**, Road Sprinkler Fitters Local Union 669, CO [L]  
Rep. United Association of Journeymen and Apprentices of the  
Plumbing and Pipe Fitting Industry of the United States and  
Canada  
**Thomas H. Jutras**, EPM, Incorporated, MA [IM]  
Rep. New England Association of Fire Protection Systems  
Designers

**Edwin A. Kotak, Jr.**, Robert W. Sullivan, Inc., MA [SE]  
**Richard W. Kozel**, Livingston Fire Protection, Inc., MD [IM]  
**George E. Laverick**, Underwriters Laboratories Inc., IL [RT]  
**Stephen M. Leyton**, Protection Design and Consulting,  
CA [M]  
Rep. American Fire Sprinkler Association  
**Kevin D. Maughan**, Tyco Fire & Building Products, RI [M]  
**J. Brian Nolan**, Nolan Fire Pump System Testing, IL [M]  
**Rich Richardson**, Seattle Fire Department, WA [E]  
**Sam (Sat) Salwan**, Environmental Systems Design, Inc., IL  
[SE]  
**Jeffrey M. Shapiro**, International Code Consultants, TX [SE]  
**Bruce W. Silk**, Boca Raton Fire Department, FL [E]  
**Richard H. Solomon**, Fire Protection Engineering, IL [SE]  
**Ronald N. Webb**, S.A. Comunale Company, Inc., OH [IM]  
Rep. National Fire Sprinkler Association  
**Jim Widmer**, Potter Roemer, LLC, GA [M]  
Rep. Fire Equipment Manufacturers' Association

## Suplentes

**Paul E. Albinger, Jr.**, Elkhart Brass Manufacturing Company,  
Inc., IN [M]  
(Sup. de J. Widmer)  
**Gary L. English**, Seattle Fire Department, WA [E]  
(Sup. de R. Richardson)  
**John Galt**, Canadian Automatic Sprinkler Association, Canada  
[IM]  
(Sup. de L. Buckett)  
**Kevin J. Kelly**, National Fire Sprinkler Association, NY [IM]  
(Sup. de R. N. Webb)

**James Lawrence**, HFP Corporation, MA [M]  
(Sup. de S. M. Leyton)  
**Eric Lee**, Environmental Systems Design, Inc., IL [SE]  
(Sup. de S. Salwan)  
**Terence A. Manning**, The RJA Group, Inc., AZ [SE]  
(Sup. de T. C. Brown)  
**Robert C. Nolan**, Aquaris Fluid Products, Inc., IL [M]  
(Sup. de J. B. Nolan)

## Sin Voto

**James W. Nolan**, James W. Nolan Company, IL  
(Miembro Emérito)

**David R. Hague**, Enlace del Personal NFPA

*Esta lista representa los miembros en el momento en que el Comité votó el texto final de esta edición. Desde entonces, pueden haber ocurrido cambios de membresía. Una clave para clasificaciones se encuentra al respaldo de este documento.*

NOTA: La membresía en un comité no constituye en si misma un respaldo de la Asociación a cualquier documento desarrollado por el comité en el cual sirven los miembros.

**Alcance del Comité:** Este Comité tendrá responsabilidad primaria con documentos sobre la instalación de sistemas de tuberías verticales y manguera en edificios y estructuras.

Título original:  
NFPA 14: Installation  
of Standpipe and Hose Systems  
2007 Edition

Título en español  
NFPA 14: Norma para la Instalación de Sistemas de  
Tubería Vertical y de Mangueras  
Edición 2007

Editado por:  
Organización Iberoamericana de Protección contra Incendios  
OPCI

Primera edición en español - 2007

Traducido por:  
Alfredo Fajardo Ramos

Revisión Técnica:  
Jaime Moncada P.

Diagramación:  
Jaime Villamarín O.

Impresión  
Molher Impresores Ltda.

Todos los Derechos Reservados son de propiedad de NFPA

*NFPA no se hace responsable por la exactitud y veracidad de esta traducción al español.  
En el caso de algún conflicto entre las ediciones en idioma inglés y español, el idioma inglés prevalecerá.*



**Organización Iberoamericana  
de Protección Contra Incendios**

Calle 85 No. 19B-22 Oficina 601

Teléfonos 611 0754 – 611 0981

Telefax 616 3669

E-Mail: [opci@etb.net.co](mailto:opci@etb.net.co)

web: [opcicolombia.org](http://opcicolombia.org)

Bogotá, D.C. - Colombia

## Contenidos

<b>Capítulo 1. Administración</b> .....	14 - 5	7.5 Interconexión de Tuberías Verticales.....	14 - 23
1.1 Alcance.....	14 - 5	7.6 Tamaños Mínimos para Tuberías	
1.2 Propósito.....	14 - 5	Verticales y Líneas de Derivación.....	14 - 23
1.3 Retroactividad.....	14 - 5	7.7 Diseño de Sistemas y Dimensionado de Tubería	
1.4 Equivalencia.....	14 - 5	para Entrega de la Demanda del Sistema.....	14 - 23
1.5 Unidades.....	14 - 5	7.8 Límites de Presión Mínima y Máxima.....	14 - 23
<b>Capítulo 2. Publicaciones de Referencia</b> .....	14 - 6	7.9 Sistema de Zonas de Tubería Vertical.....	14 - 24
2.1 General.....	14 - 6	7.10 Tasas de Flujo.....	14 - 24
2.2 Publicaciones NFPA.....	14 - 6	7.11 Drenajes y Prueba de Tubería Vertical.....	14 - 25
2.3 Otras Publicaciones.....	14 - 6	7.12 Conexiones de Bomberos.....	14 - 26
2.4 Referencias para Extractos en Secciones		<b>Capítulo 8. Planos y Cálculos</b> .....	14 - 26
Obligatorias.....	14 - 7	8.1 Planos y Especificaciones.....	14 - 26
<b>Capítulo 3. Definiciones</b> .....	14 - 7	8.2 Cálculos Hidráulicos.....	14 - 27
3.1 General.....	14 - 7	8.3 Procedimientos de Cálculo Hidráulico.....	14 - 27
3.2 Definiciones Oficiales NFPA.....	14 - 7	<b>Capítulo 9. Suministro de Agua</b> .....	14 - 29
3.3 Definiciones Generales.....	14 - 8	9.1 Suministro Requerido de Agua.....	14 - 29
<b>Capítulo 4. Componentes del Sistema y Hardware</b> .....	14 - 9	9.2 Suministro Mínimo para Sistemas	
4.1 General.....	14 - 9	Clase I y Clase III.....	14 - 30
4.2 Tubería y Tubo.....	14 - 10	9.3 Suministro Mínimo para Sistemas Clase II.....	14 - 30
4.3 Accesorios.....	14 - 10	<b>Capítulo 10. Prueba de Suministro de Agua</b> .....	14 - 30
4.4 Uniones de Tubería y Accesorios.....	14 - 11	10.1 Evaluación del Suministro de Agua.....	14 - 30
4.5 Válvulas.....	14 - 14	10.2 Procedimiento.....	14 - 30
4.6 Estaciones de Manguera.....	14 - 14	<b>Capítulo 11. Aceptación del Sistema</b> .....	14 - 30
4.7 Conexiones de Manguera.....	14 - 14	11.1 General.....	14 - 30
4.8 Conexiones de bomberos.....	14 - 15	11.2 Lavado de Tubería.....	14 - 30
4.9 Dispositivos de Regulación de Presión.....	14 - 15	11.3 Roscas de Manguera.....	14 - 30
4.10 Avisos.....	14 - 15	11.4 Pruebas Hidrostáticas.....	14 - 30
<b>Capítulo 5. Requisitos del Sistema</b> .....	14 - 15	11.5 Pruebas de Flujo.....	14 - 31
5.1 General.....	14 - 15	11.6 Prueba de la Válvula Manual.....	14 - 31
5.2 Sistemas Automáticos Secos.....	14 - 15	11.7 Pruebas de Alarma y Supervisión.....	14 - 31
5.3 Clases de Sistemas de Tubería Vertical.....	14 - 17	11.8 Instrucciones.....	14 - 37
5.4 Tipo Requerido de Sistema.....	14 - 18	11.9 Avisos.....	14 - 37
5.5 Manómetros.....	14 - 18	<b>Capítulo 12. Edificios Bajo Construcción</b> .....	14 - 37
5.6 Flujo de Agua y Alarmas Supervisoras.....	14 - 18	12.1 General.....	14 - 37
<b>Capítulo 6. Requisitos de Instalación</b> .....	14 - 19	12.2 Conexiones de Bomberos.....	14 - 37
6.1 Ubicación y Protección de Tubería.....	14 - 19	12.3 Otras Características del Sistema.....	14 - 37
6.2 Tubería Subterránea.....	14 - 19	12.4 Soporte de Tubería.....	14 - 37
6.3 Válvulas de Compuerta y Válvulas		12.5 Conexiones de Manguera.....	14 - 37
Anti-retorno.....	14 - 19	12.6 Extensión del Sistema de Tubería.....	14 - 37
6.4 Conexiones de Bomberos.....	14 - 20	12.7 Instalaciones Temporales.....	14 - 37
6.5 Soporte de Tubería.....	14 - 21	12.8 Puesta a Punto de la Instalación de	
6.6 Instalación de Avisos.....	14 - 21	Suministro de Agua.....	14 - 37
6.7 Avisos para Bombas de Suministro de Agua...	14 - 21	12.9 Protección de Conexiones de Manguera	
6.8 Aviso de Información de Diseño Hidráulico...	14 - 21	y Conexiones de Bomberos.....	14 - 37
<b>Capítulo 7. Diseño</b> .....	14 - 21	<b>Anexo A Material Aclaratorio</b> .....	14 - 37
7.1 General.....	14 - 21	<b>Anexo B Referencias Informacionales</b> .....	14 - 47
7.2 Limitación de Presión.....	14 - 21	<b>Índice</b> .....	14 - 48
7.3 Ubicación de Conexiones de Manguera.....	14 - 22		
7.4 Número de Tuberías Verticales.....	14 - 23		

## NFPA 14

### Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras

Edición 2007

**NOTA IMPORTANTE:** Este documento NFPA está disponible para uso sujeto a importantes noticias y renunciaciones legales. Estas noticias y renunciaciones aparecen en todas las publicaciones que contienen este documento y pueden encontrarse bajo el encabezado "Noticias Importantes y Renunciaciones Concernientes a los Documentos NFPA" Ellas también pueden obtenerse sobre pedido a NFPA o visitando a [www.nfpa.org/disclaimers](http://www.nfpa.org/disclaimers).

**Nota:** Un asterisco (\*) enseguida del número o letra que designa un párrafo indica que puede encontrarse material aclaratorio en el Anexo A.

Una referencia entre corchetes [ ] enseguida de una sección o párrafo indica material que ha sido extraído de otro documento NFPA. Como una ayuda para el usuario, el título completo y edición de los documentos fuente para extractos en secciones obligatorias del documento son dados en el Capítulo 2 y aquellos para extractos en secciones Informativas son dados en el Anexo B. Los cambios editoriales para material extraído consisten en referencias revisadas para una división apropiada en este documento o la inclusión del número del documento con el número de la división cuando la referencia es para el documento original. Solicitudes para interpretaciones o revisiones del texto extraído deben enviarse al comité técnico responsable del documento fuente.

Información sobre publicaciones referenciadas puede encontrarse en el Capítulo 2 y Anexo B.

## Capítulo 1 Administración

### 1.1 Alcance.

**1.1.1** Esta norma contiene los requisitos mínimos para la instalación de sistemas de tubería vertical y manguera.

**1.1.2\*** Esta norma no cubre requisitos para inspección periódica, prueba y mantenimiento de estos sistemas.

### 1.2 Propósito.

**1.2.1** El propósito de esta norma es proveer un razonable grado de protección para la vida y propiedad del fuego a través

de la instalación de requisitos para sistemas de tuberías verticales y mangueras basados en sanos principios de ingeniería, información de prueba y experiencia de campo.

**1.2.2** Nada en esta norma intenta restringir nuevas tecnologías o disposiciones alternas, siempre que el nivel de seguridad prescrito por la norma no sea reducido.

**1.3 Retroactividad.** Las previsiones de esta norma reflejan el consenso de qué es necesario para proveer un grado aceptable de protección de los peligros tratados en esta norma en el momento en que fue publicada.

**1.3.1** A menos que sea especificado en otra parte, las previsiones de esta norma no aplican a facilidades, equipo, estructuras o instalaciones existentes o que fueron aprobadas para construcción o instalación antes de la fecha de vigencia efectiva de esta norma. Donde sea especificado, las previsiones de esta norma deben ser retroactivas.

**1.3.2.** En aquellos casos donde la autoridad competente determine que la situación existente presenta un grado inaceptable de riesgo, tal autoridad podrá permitir la aplicación retroactiva de cualquier parte de esta norma considerada apropiada.

**1.3.3** Debe permitirse la modificación de los requerimientos retroactivos de esta norma si su aplicación claramente resulta ser impráctica a juicio de la autoridad competente y solo donde es claramente evidente que se ha provisto un razonable grado de seguridad.

**1.4 Equivalencia.** Nada en esta norma intenta prevenir el uso de sistemas, métodos o dispositivos de calidad equivalente o superior, resistencia, resistencia al fuego, efectividad, durabilidad y seguridad por encima de aquellos prescritos en esta norma.

**1.4.1** La documentación técnica debe ser sometida a la autoridad competente para demostrar equivalencia.

**1.4.2** El sistema, método o dispositivo debe ser aprobado para el propósito intestado por la autoridad competente.

### 1.5 Unidades.

**1.5.1** Las unidades métricas de medición en esta norma están en concordancia con el sistema métrico modernizado conocido como el Sistema Internacional de Unidades (SI). Las unidades litro y bar, las cuales están fuera de él pero son reconocidas por el SI, son comúnmente usadas en protección internacional de incendios. Estas unidades y sus factores de conversión son provistos en la Tabla 1.5.1.

**Tabla 1.5.1 Unidades Métricas de Medición**

Nombre de la Unidad	Símbolo de la Unidad	Factor de Conversión
metro	m	1 pie = 0.3048 m
mmilímetro	mm	1 pulg. = 25.4 mm
litro	L	1 gal = 3.785 L
decímetro cúbico	dm <sup>3</sup>	1 gal = 3.785 dm <sup>3</sup>
Pascal	Pa	1 psi = 6894.757 Pa
bar	bar	1 psi = 0.0689 bar
bar	bar	1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa

Nota: Para conversión e información adicional, vea IEEE/ASTM SI 10, *Norma para Uso del Sistema Internacional de Unidades (SI): El Sistema Métrico Moderno*, 1997.

**1.5.2** Si un valor de medición provisto en esta norma es seguido por un valor equivalente en otras unidades, el primer valor expresado debe ser considerado como el requerimiento. Un valor equivalente podría ser aproximado.

**1.5.3** Donde los tamaños para tubería, láminas o placas de acero y calibre de los cables están indicados, ellos son indicados en tamaños de fábrica y no por sus conversiones rígidas.

## Capítulo 2 Publicaciones de Referencia

**2.1 General.** Los documentos o partes de ellos listados en este capítulo están referenciados dentro de esta norma y deben considerarse parte de los requisitos de este documento.

**2.2 Publicaciones NFPA.** National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2007.

NFPA 13R, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Ocupaciones Residenciales de hasta Cuatro Pisos de altura inclusive*, edición 2007.

NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios*, edición 2007.

NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección Privada de Incendios*, edición 2003.

NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendio y sus Accesorios*, edición 2007

NFPA 25, *Norma para la Inspección, Comprobación y Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos de Protección Contra Incendios*, edición 2002.

NFPA 51 B, *Norma para la Prevención de Incendios Durante Soldadura, Corte y Otro Trabajo en Caliente*, edición 2003.

NFPA 72® *Código Nacional de Alarma de Incendio*®, edición 2007

NFPA 101® *Código de Seguridad Humana*®, edición 2006

NFPA 170, *Norma sobre Símbolos de Seguridad Contra el Fuego*, edición 2006.

NFPA 1963, *Norma para Conexiones de Mangueras de Incendio*, edición 2003.

### 2.3 Otras Publicaciones.

**2.3.1 Publicaciones ANSI.** American National Standard Institute, Inc., 25 West 43<sup>rd</sup> Street, 4<sup>th</sup> Floor, New York, NY 10036.

ANSI B 16.1, *Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings*, 1998

ANSI B 16.3, *Malleable Iron Threaded Fittings*, 1998

ANSI B 16.4, *Gray Iron Threaded Fittings*, 1998

ANSI B 16.5, *Pipe Flanges and Flanged Fittings*, 2003.

ANSI B 16.9, *Factory-Made Wrought Steel Butt Welding Fittings*, 2003.

ANSI B 16.11, *Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded*, 2001.

ANSI B 16.18, *Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings*, 2001.

ANSI B 16.22, *Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings*, 2001.

ANSI B 16.25, *Butt Welding Ends*, 1997

ANSI B 36.10M, *Welded and Seamless Wrought Steel Pipe*, 2000.

ANSI Z97.1, *Safety Glazing Materials Used in Buildings-Safety Performance Specifications and Methods of Test*, 1994.

**2.3.2 Publicaciones ASME.** American Society of Mechanical Engineers, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990.

ASME B1.20.1, *Pipe Threads, General Purpose (Inch)*, 2001.

**2.3.3 Publicaciones ASTM.** ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, P.O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959.

ASTM A 53, *Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless*, 2004.

ASTM A 135, *Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe*, 2001.

ASTM A 234, *Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service*, 2004.

ASTM A 795, *Standard Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use*, 2004.

ASTM B 75, *Standard Specification for Seamless Cooper Tube*, 2002.

ASTM B 88, *Standard Specification for Seamless Cooper Water Tube*, 2003

ASTM B 251, *Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Cooper and Cooper-Alloy Tube*, 2002.

ASTM B 828, *Standard Practice for Making Capillary Joints by Soldering of Cooper and Cooper-Alloy Tube and Fittings*, 2002.

**2.3.4 Publicaciones AWS.** American Welding Society, 550 N.W. Lejeune Road, Miami, FL. 33126.

AWS A5.8, *Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding*, 2004.

AWS B2.1, *Specification for Welding Procedure and Performance Qualification*, 2002.

**2.3.5 Publicaciones AWWA.** American Water Works Association, 6666 West Quincy Avenue, Denver, CO 80235.

AWWA C104, *Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water*, 2003

AWWA C110, *Ductile-Iron Fittings and Gray-Iron Fittings for Water*, 2003

AWWA C151, *Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water or Other Liquids*, 2002

**2.3.6 Publicaciones IEEE.** Institute of Electrical and Electronic Engineers, Three Park Avenue, 17<sup>th</sup> Floor, New York, NY, 10016-5997.

IEEE/ASTM SI 10, *Standard for Use of the International System of Units (SI): The Modern Metric System*, 1997

**2.3.7 Otras Publicaciones.**

Merriam-Webster's Collegiate Dictionary, 11th edition, Merriam-Webster, Inc., Springfield, MA, 2003.

**2.4 Referencias para Extractos en Secciones Obligatorias.**

NFPA 13, Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores, edición 2007

NFPA 101®, *Código de Seguridad Humana*®, edición 2006

NFPA 5000®, *Código de la Construcción y Seguridad de Edificios*®, edición 2006

## Capítulo 3 Definiciones

**3.1 General.** Las definiciones contenidas en este capítulo aplican a los términos usados en esta norma. Donde los términos no están definidos en este o cualquier otro capítulo, ellos deben definirse usando sus significados ordinariamente aceptados dentro del contexto dentro del cual ellos son usados. El diccionario Merriam-Webster's Collegiate, 11th edition, debe ser la fuente para los significados ordinariamente aceptados.

**3.2 Definiciones Oficiales de NFPA.**

**3.2.1.\* Aprobado.** Aceptable para la autoridad competente.

**3.2.2\* Autoridad Competente (AC).** Una organización, oficina, o individuo responsable por hacer cumplir los requerimientos de un código o norma, o por la aprobación del equipo, materiales, una instalación, o un procedimiento.

**3.2.3\* Listado.** Equipo, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización que es aceptable para la autoridad competente e interesada en la evaluación de productos o servicios, que mantienen inspección periódica de la producción de equipo o material listado o la evaluación periódica de servicios y cuyos listados establecen que tanto el equipo, material o servicio reúne uormas de diseño apropiadas o ha sido probado y encontrado satisfactorio para un propósito específico.

**3.2.4 Debe.** Indica un requerimiento obligatorio.

**3.2.5 Debería.** Indica una recomendación que es aconsejada pero no requerida.

**3.2.6 Norma.** Un documento, cuyo texto principal contiene solo provisiones obligatorias usando la palabra “debe” para indicar requisitos y los cuales son en forma general convenientes para referencia obligatoria por otra norma o código o para adopción dentro de la ley. Las disposiciones no obligatorias deben ubicarse en un apéndice o anexo, pie de página o nota en letra menuda y no son consideradas parte de los requisitos de una norma.

### 3.3 Definiciones Generales.

**3.3.1 Línea Derivada.** Un sistema de tubería, generalmente en un plano horizontal, conectado a no más de una conexión de manguera con una tubería vertical.

#### 3.3.2 Conexión.

##### 3.3.2.1 Conexión de Bomberos.

**3.3.2.1.1 Conexión de Bomberos.** Para sistemas de tubería vertical automáticos, una conexión a través de la cual los bomberos pueden bombear agua suplementaria dentro del sistema rociador, tubería vertical u otro sistema accesorio de agua para la extinción del incendio en suministros suplementarios de agua existentes.

**3.3.2.1.2 Conexión de Bomberos.** Para sistemas manuales de tubería vertical, una conexión a través de la cual los bomberos pueden bombear el suministro de agua primario a un sistema manual de tubería vertical a la demanda requerida por el sistema.

**3.3.2.2 Conexión de Manguera.** Una combinación de equipo provista para conexión de una manguera a un sistema de tubería vertical que incluye una válvula de manguera con una salida roscada.

#### 3.3.3 Salida.

**3.3.3.1 Pasadizo de Salida.** Pasillos, corredores, pasajes o túneles usados como componentes de salida y separados de otras partes del edificio en concordancia con NFPA 101, *Código de Seguridad Humana*.

**3.3.3.2 Salida Horizontal.** Una vía de paso desde un edificio hasta un área de refugio en otro edificio al mismo nivel aproximadamente, o una vía de paso a través o alrededor de una barrera de incendios hasta un área de refugio al mismo nivel aproximadamente en el mismo edificio que ofrece seguridad contra el fuego y humo originarios del área de incidencia y espacios que las comunican.

**3.3.4 Alimentación Principal.** La parte de un sistema de tubería vertical que suministra agua a una o más tuberías verticales.

**3.3.5 Edificio de Altura.** Un edificio donde el piso de una planta ocupable está más de 23m (75 pies) por encima del nivel más bajo de acceso para el vehículo de bomberos. [5000, 2006]

**3.3.6 Estación de Manguera.** Una combinación de soporte para manguera, boquilla para manguera, manguera y conexión de manguera, también conocido como gabinete.

#### 3.3.7 Presión.

**3.3.7.1 Presión de Boquilla.** Presión requerida en la entrada de una boquilla para producir las características de descarga de agua deseadas.

**3.3.7.2 Presión Residual.** Para sistemas de tubería vertical, la presión actuando en un punto del sistema con un flujo que está siendo entregado.

**3.3.7.3 Presión Estática.** Para sistemas de tubería vertical, la presión actuando sobre un punto en el sistema sin flujo del mismo sistema.

**3.3.8\* Dispositivo Regulador de Presión.** Un dispositivo diseñado con el propósito de reducir, regular, controlar o restringir presión de agua.

**3.3.9 Dispositivo de Restricción de Presión.** Una válvula o dispositivo diseñado con el propósito de reducir la presión del agua aguas abajo solo bajo condiciones de flujo (residual).

**3.3.10 Capacidad Nominal.** El flujo disponible de un dispositivo, a la presión residual diseñada medida o calculada.

**3.3.11 Tubería Vertical.** La porción vertical del sistema de tubería que entrega el suministro de agua para conexiones de manguera y rociadores en sistemas combinados, verticalmente, de piso a piso. El término *tubería vertical* puede también referirse a la parte horizontal del sistema de tubería que entrega el suministro de agua para dos o más conexiones de manguera y rociadores o sistemas combinados, en un solo nivel.

**3.3.12\* Sistema de Tubería Vertical.** Una disposición de tubería, válvulas, conexiones de manguera y equipo relacionado instalado en un edificio o estructura, con las conexiones de manguera ubicadas de manera que el agua puede ser descargada en modelos de chorros o aspersión a través de mangueras y boquillas fijas, con el propósito de extinguir un incendio, con lo cual es protegido un edificio o estructura y sus contenidos en adición a la protección de los ocupantes.

**3.3.12.1 Sistema Automático de Tubería Vertical.** Un sistema de tubería vertical que está fijado a un suministro de agua capaz de suplir la demanda del sistema todo el



tiempo y que no requiere otra acción que abrir una válvula de manguera para proveer agua a las conexiones de manguera.

**3.3.12.2 Sistema Combinado.** Un sistema de tubería vertical que tiene tubería que suplir conexiones de manguera y rociadores automáticos.

**3.3.12.3 Sistema de Tubería Vertical Seco.**

**3.3.12.3.1 Sistema de Tubería Vertical Seco Automático.** Un sistema de tubería vertical con un suministro de agua fijado permanentemente que está diseñado para tener agua contenida en la tubería solo cuando el sistema está siendo utilizado.

**3.3.12.3.2 Sistema de Tubería Vertical Seco Manual.** Un sistema de tubería vertical con suministro de agua fijo en forma no permanente que está diseñado para tener agua contenida en la tubería solo cuando el sistema está siendo utilizado a través de la conexión de bomberos.

**3.3.12.4 Sistema de Tubería Vertical Manual.** Un sistema de tubería vertical que depende exclusivamente de la conexión de bomberos para suplir la demanda del sistema.

**3.3.12.5 Sistema de Tubería Vertical Semiautomático.** Un sistema de tubería vertical que está anexo a un suministro de agua capaz de suplir la demanda del sistema todo el tiempo y que requiere activación de un dispositivo de control para proveer agua a conexiones de manguera.

**3.3.12.6 Sistema de Tubería Vertical Húmedo.** Un sistema de tubería vertical que tiene la tubería conteniendo agua todo el tiempo.

**3.3.13 Zona del Sistema de Tubería Vertical.** Una subdivisión vertical de un sistema de tubería vertical limitado o determinado por las limitaciones de presión de los componentes del sistema.

**3.3.14 Demanda del Sistema.** La tasa de flujo y presión residual requerida desde un suministro de agua, medida en el punto de conexión de un suministro de agua a un sistema de tubería vertical, para entregar la tasa de flujo de agua total y las presiones residuales mínimas requeridas para un sistema de tubería vertical en la manguera hidráulicamente más remota y la tasa mínima de flujo de agua para conexiones de rociadores o sistemas combinados.

**3.3.15\* Tipo de Sistema.**

**3.3.15.1 Sistema Clase I.** Un sistema que provee conexiones de manguera de 65 mm (2 1/2") para suplir

agua para uso de bomberos y aquellos entrenados en el manejo de chorros pesados para incendio.

**3.3.15.2 Sistema Clase II.** Un sistema que provee estaciones de manguera de 38 mm (1 1/2") para suplir agua para uso primariamente de personal entrenado o por los bomberos durante la respuesta inicial.

**3.3.15.3 Sistema Clase III.** Un sistema que provee estaciones de manguera de 38 mm (1 1/2") para suplir agua para uso por personal entrenado y conexiones de manguera de 65 mm (2 1/2") para suministrar un gran volumen de agua para uso por los bomberos y aquellos entrenados en el manejo de chorros pesados para incendio.

**3.3.16 Válvula.**

**3.3.16.1 Válvula de Control.** Una válvula de control de flujo para sistemas base-agua para protección de incendios. Las válvulas de control no incluyen válvulas de manguera, válvulas de prueba del inspector, válvulas de drenaje, válvulas de alerta para tubería seca, válvulas de pre-acción e inundación, válvulas anti-retorno o válvulas de alivio.

**3.3.16.2 Válvula de Manguera.** La válvula para una conexión individual de manguera.

**3.3.16.3 Válvula de Control de Presión.** Una válvula de reducción de presión operada por piloto diseñada con el propósito de reducir la presión de agua corriente abajo a un valor específico bajo condiciones de flujo (residual) y de no flujo (estática).

**3.3.16.4\* Válvula Reductora de Presión.** Una válvula diseñada con el propósito de reducir la presión del agua corriente abajo bajo condiciones de flujo (residual) y de no flujo (estática).

## Capítulo 4 Componentes del Sistema y Hardware

**4.1\* General.**

**4.1.1** Los componentes del sistema de tubería vertical y hardware deben estar en concordancia con este capítulo.

**4.1.2** Todos los dispositivos y materiales usados en sistemas de tubería vertical deben ser listados, excepto como está permitido en 4.1.3.

**4.1.3** No es requerido que sean listados los componentes que no afectan el desempeño del sistema tales como tubería de drenaje, válvulas de drenaje y avisos.

## 4.2 Tubería y Tubo.

**4.2.1** La tubería o tubo usado en sistemas de tubería vertical debe reunir o exceder uno de los estándares de la Tabla 4.2.1 o estar en concordancia con 4.2.2 hasta 4.2.6.

**4.2.2** Donde es instalada tubería de hierro dúctil en concordancia con la Tabla 4.2.1, ella debe estar revestida en concordancia con AWWA C104, *Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water*.

**4.2.3** Donde la tubería de acero especificada en la Tabla 4.2.1 es usada y acoplada con soldadura como está especificado en la Sección 4.4 o por tubería de uniones ranuradas y accesorios como está especificado en la Sección 4.4, el espesor mínimo nominal de pared para presiones hasta de 20,7 bares (300 psi) debe estar en concordancia con la cédula 10 para tamaños de tubería de hasta 127 mm (5"), 3,4 mm (0.134") para tubería de 150 mm (6") y 4,8 mm (0.188") para tubería de 203 (8") y 254 mm (10").

**4.2.3.1** Las limitaciones de presión y espesor de pared para tubería de acero listada en concordancia con 4.2.6 debe ser de conformidad con los requisitos de lista.

**4.2.4** Donde la tubería de acero especificada en la Tabla 4.2.1 está acoplada por accesorios roscados como se especifica en la Sección 4.4 o por accesorios usados con tubería que tiene uniones ranuradas, el espesor mínimo de pared debe estar en concordancia con la cédula 30 [tamaños de 203 mm (8") y mayores] o tubería cédula 40 [tamaños menores de 203 mm (8") para presiones hasta de 20.7 bares (300 psi).

**4.2.4.1** Las limitaciones de presión y espesores de pared para tubería de acero especialmente listada en concordancia con 4.2.6 deben estar en concordancia con los requisitos del listado.

**4.2.5** El tubo de cobre como está especificado en las normas referenciadas en la Tabla 4.2.1 debe tener un espesor de pared del Tipo K, L o M donde es usado en sistemas de tubería vertical.

**4.2.6** Deben ser permitidos otros tipos de tubería o tubo investigados para uso en instalaciones de tubería vertical y listados para este servicio, incluidos pero no limitados a, acero diferente del previsto en la Tabla 4.2.1, donde sean instalados en concordancia con sus limitaciones de lista, incluidas instrucciones de instalación.

**4.2.6.1** La tubería o tubo no deben estar listados para partes de una clasificación de ocupación.

**Tabla 4.2.1 Materiales y Dimensiones de Tubería o Tubo**

Materiales y Dimensiones (Especificaciones)	Norma
<b>Tubería Ferrosa</b>	
Tubería de Hierro-Dúctil, vaciada centrífugamente, para agua u otros líquidos	AWWA C151
<b>Tubería de Acero Soldada por Resistencia Eléctrica</b>	
Especificación de Norma para Tubería de Acero Soldada por Resistencia Eléctrica	ASTM A 135
<b>Acero Soldado y Sin Costuras</b>	
Especificación de Norma para Tubería de Acero Para Uso en Protección contra Incendios, Negra y Revestida con Zinc por Inmersión en Caliente (Galvanizada) Soldada y Sin Costuras	ASTM A 795
<b>Tubería de Acero Soldada y Sin Costuras</b>	
Especificación de Norma para Tubería, Acero, Negra y Revestida con Zinc por Inmersión en Caliente, Soldada y Sin Costuras	ASTM A 53
Tubería de Acero Forjado Con y Sin Costura	ANSI B 36.10M
<b>Tubo de Cobre (Estirado, Sin Costuras)</b>	
Especificación de Norma para Tubo de Cobre Sin Costuras	ASTM B 75
Especificación de Norma para Tubo de Cobre para Agua Sin Costuras	ASTM B 88
Especificación de Norma por Requisitos Generales para Tubo de Cobre Forjado Sin Costuras y Aleaciones de Tubo de Cobre	ASTM B 251
<b>Metal de Aporte para Soldadura Fuerte (Clasificaciones BCuP-3 o BCuP-4)</b>	
Especificación para Metales de Aporte para Soldadura Fuerte y Soldadura con Bronce	AWS A5.8

## 4.2.7 Doblado de Tubería y Tubo.

**4.2.7.1** Debe permitirse doblar la tubería de acero cédula 40 y tubo de cobre tipos K y L donde las curvas están hechas sin dobleces, ondas, distorsiones, reducciones en diámetro o cualquier desviación notable de una forma redondeada.

**4.2.7.2** El radio mínimo de una curva debe ser seis diámetros de tubería para tamaños de tubo de 50 mm (2") y menores y cinco diámetros para tamaños de tubo de 65 mm (2 1/2") y mayores.

## 4.3 Accesorios.

**4.3.1** Los accesorios usados en sistemas de tubería vertical deben reunir o exceder las normas de la Tabla 4.3.1 o estar en concordancia con 4.3.2.

**Tabla 4.3.1 Materiales y Dimensiones de Accesorios**

Materiales y Dimensiones	Norma
<b>Hierro Fundido</b>	
Accesorios Roscados de Hierro Gris	ANSI B16.4
Bridas y Accesorios Bridados de Tubería de Hierro Gris	ANSI B16.1
<b>Hierro Maleable</b>	
Accesorios Roscados de Hierro Maleable	ANSI B16.3
<b>Hierro Dúctil</b>	
Accesorios de Hierro Dúctil y Hierro Gris para Agua	AWWA C110
<b>Acero</b>	
Accesorios Soldados al Tope en Acero Forjado Hechos en Fábrica	ANSI B16.9
Terminales Soldados al Tope	ANSI B16.25
Especificación de Norma para Accesorios de Tubería de Acero Forjado al Carbono y Acero Aleado para Servicio de Temperatura Moderada y Alta	ASTMA 234
Bridas de Tubería y Accesorios Bridados	ANSI B16.5
Accesorios Forjados, de Manguito Soldado y Roscados	ANSI B16.11
<b>Cobre</b>	
Accesorios para Juntas de Presión de Cobre Forjado y Soldados en Cobre Aleado	ANSI B16.22
Accesorios para Juntas de Presión Soldadas en Cobre Fundido Aleado	ANSI B16.18

**4.3.2** Deben permitirse otros tipos de accesorios investigados para ajustarse a instalaciones de tubería vertical y listadas para este servicio, incluidos, pero no limitados a, acero diferente del previsto en la Tabla 4.3.1, donde sean instalados en concordancia con sus limitaciones de listado, incluyendo instrucciones de instalación.

**4.3.3** Los accesorios deben ser de modelo extra-pesado donde las presiones excedan 12.1 bares (175 psi).

**4.3.3.1** Deben permitirse accesorios de hierro fundido de peso estandar de 50 mm (2") de tamaño y menores donde las presiones no excedan 20.7 bares (300 psi).

**4.3.3.2** Deben ser permitidos accesorios de hierro maleable de peso estandar de 150 mm (6") de tamaño y menores donde las presiones no excedan 20.7 bares (300 psi).

**4.3.3.3** Deben permitirse accesorios para presiones de sistemas hasta los límites especificados en sus listados.

**4.3.4** No deben usarse juntas roscadas en tubería mayor de 2 pulgadas (50 mm).

**4.3.4.1** Las juntas y uniones distintas a las de la clase roscada deben ser de los tipos listados específicamente para uso en sistemas de tubería vertical.

**4.3.5** Un accesorio reductor de una pieza debe ser usado donde es hecho un cambio en el tamaño de la tubería.

**4.3.5.1** Deben permitirse bujes hexagonales (bushings) o sin reborde para reducir el tamaño de aberturas de herrajes donde no están disponibles accesorios de norma del tamaño requerido.

## **4.4 Acoples y Accesorios de Tubería.**

### **4.4.1 Tubería y Accesorios roscados.**

**4.4.1.1** Toda la tubería y accesorios con rosca deben tener roscas cortadas, según ASME B1.20.1, *Pipe Threads, General Purpose (Inch)*. [13:6.5.1.1]

**4.4.1.2\*** Solo debe permitirse tubería de acero con espesor de pared menor a cédula 30 [en tamaños de 203 mm (8") y mayores] o cédula 40 [en tamaños menores de 203 mm (8") para ser acoplada por accesorios roscados donde el montaje roscado es investigado por adaptabilidad a instalaciones de rociadores automáticos y listados para este servicio. [13:6.5.1.2]

**4.4.1.3** Solo debe aplicarse compuesto para uniones o cinta a las roscas macho. [13:6.5.1.3]

### **4.4.2 Tubería y Accesorios Soldados.**

#### **4.4.2.1 General.**

**4.4.2.1.1** Debe permitirse soldadura como un medio para acoplar tubería de rociadores en concordancia con 4.4.2.2 hasta 4.4.2.6, [13:6.5.2.1.1]

#### **4.4.2.2\* Fabricación.**

**4.4.2.2.1** Cuando se suelde tubería de rociadores, ésta debe ser aplicada en taller a menos que sean cumplidos los requisitos de 4.4.2.2 o 4.4.2.6. [13:6.5.2.2.1] las especificaciones de diseño

**4.4.2.2.2** Donde las especificaciones de diseño requieren que cualquier parte del sistema de tubería sea soldada en el sitio, la soldadura de la tubería de rociadores se permite donde éste proceso es ejecutado en concordancia con NFPA 51B, *Norma para Prevención de Incendios Durante Soldadura, Corte y Otro Trabajo en Caliente* y sean provistos los accesorios mecánicos requeridos por 8.1.6.3 y 8.15.21 de NFPA 13. [13:6.5.2.2.2]

**4.4.2.2.3** Deben permitirse indicadores para refuerzo longitudinal contra terremoto soldados en sitio a la tubería

debe el proceso de soldadura es ejecutado en concordancia con NFPA 51B, *Norma para Prevención de Incendios Durante Soldadura, Corte y Otro Trabajo en Caliente*. [13:6.5.2.2.3]

**4.4.2.2.4** No debe ejecutarse soldadura donde hay impacto de lluvia, nieve, agua-nieve o viento alto en el área de soldadura de la tubería. [13:6.5.2.2.4]

**4.4.2.2.5** No debe permitirse el soplete de corte y soldadura como un medio de modificación o reparación de los sistemas rociadores. [13:6.5.2.2.5]

#### **4.4.2.3 Accesorios.**

**4.4.2.3.1\*** Los accesorios soldados usados para acoplar tubería deben ser listados como accesorios construidos o fabricados en concordancia con la Tabla 4.3.1, [13:6.5.2.3.1]

**4.4.2.3.2** Los accesorios referenciados en 4.4.2.3.1 deben ser acoplados de conformidad con un procedimiento de soldadura calificado como se expone en esta sección y debe ser un producto aceptable bajo esta norma, siempre que los materiales y el espesor de pared sean compatibles con otras secciones de esta norma. [13:6.5.2.3.2]

**4.4.2.3.3** No deben ser requeridos accesorios donde los extremos de la tubería están soldados al tope en concordancia con los requisitos de 4.4.2.4.2. [13:6.5.2.3.3]

**4.4.2.3.4** Cuando el tamaño del tubo en un recorrido de tubería es reducido, debe usarse un accesorio reductor diseñado para este propósito en concordancia con los requisitos de 4.4.2.3.1. [13:6.5.2.3.4]

#### **4.4.2.4 Requisitos de Soldadura.**

**4.4.2.4.1\*** Debe permitirse que las soldaduras entre tubos y para accesorios exteriores sean fijadas con penetración total de la soldadura, penetración parcial de esta en las ranuras o soldaduras de filete. El espesor mínimo del cuello no debe ser menor al espesor de la tubería, el espesor del accesorio soldado o 4.8 mm (3/16"), cualquiera que sea menor. [13:6.5.2.4.1]

**4.4.2.4.2\*** Las juntas a tope circunferenciales deben ser cortadas, biseladas y dispuestas de modo que sea factible la penetración total. La penetración total de la soldadura no debe ser requerida. [13:6.5.2.4.2]

**4.4.2.4.3** Donde se suelden bridas deslizantes (slipon) a tubería con un solo cordón, la soldadura debe estar en el lado acampanado de la brida y el espesor mínimo de soldadura del cuello no debe ser menor de 1.25 veces el espesor de la pared de la tubería o del espesor acampanado, cualquiera que sea menor. [13:6.5.2.4.3]

**4.4.2.4.4** Deben permitirse las soldaduras superficiales sobre la cara interna de la brida como un sello de agua en adición a la suelda acampanada requerida en 4.4.2.4.3 [13:6.5.2.4.4]

**4.4.2.4.5** Los indicadores para refuerzo longitudinal contra terremoto deben tener un espesor de soldadura de cuello mínimo no menor de 1.25 veces el espesor de la pared de la tubería y soldados en ambos lados de la dimensión mayor. [13:6.5.2.4.5]

**4.4.2.4.6** Cuando la soldadura es ejecutada, debe aplicar lo siguiente:

- (1) Los orificios de salida en la tubería deben ser cortados al diámetro interno total de los accesorios antes de soldarlos en su sitio.
- (2) Los discos deben ser recuperados.
- (3) Las aberturas cortadas en la tubería deben ser de ánima lisa y toda la escoria interna y residuos de soldadura deben ser retirados.
- (4) Los accesorios no deben penetrar el diámetro interno de la tubería.
- (5) Las placas de acero no deben ser soldadas a los extremos o accesorios de tubería.
- (6) Los accesorios no deben ser modificados.
- (7) Tuercas, abrazaderas, varillas de ojo, ménsulas en ángulo u otros sujetadores no deben ser soldados a la tubería o accesorios, excepto como está permitido en 4.4.2.2.3 y 4.4.2.4.5.
- (8) Las soldaduras terminadas deben estar libres de grietas, fusión incompleta, porosidad superficial mayor de 1.6 mm (1/16") de diámetro y cortes más profundos del 25 por ciento de un espesor de pared o 0.8 mm (1/32"), cualquiera que sea menor.
- (9) Los refuerzos de soldadura a tope circunferenciales completados no deben exceder 2.4 mm (3/32"). [13:6.5.2.4.6]

#### **4.4.2.5 Calificaciones.**

**4.4.2.5.1** Un procedimiento de soldadura debe ser preparado y calificado por el contratista o fabricante antes de que sea hecha cualquier soldadura. [13:6.5.2.5.1]

**4.4.2.5.2** La calificación del procedimiento de soldadura a ser usado y el desempeño de todos los soldadores y operadores de soldadura deben ser requeridos a cumplir o exceder los requisitos de AWS B2.1, *Specification for Welding Procedure and Performance Qualification*, ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sección IX, *Welding and Brazing Qualifications* u otra norma de calificación aplicable como sea requerido por la autoridad competente, excepto como está permitido por 4.4.2.5.3. [13:6.5.2.5.2]

**4.4.2.5.3** La calificación de un procedimiento exitoso de penetración de la soldadura en ranura en juntas terminadas debe considerar la penetración parcial de la soldadura de juntas (ranurado/filete) y soldaduras filete en concordancia con las previsiones de esta norma. [13:6.5.2.5.3]

**4.4.2.5.4** Debe permitirse que continúen en uso los procedimientos calificados de soldadura bajo estándares reconocidos por ediciones previas de esta norma. [13:6.5.2.5.4]

**4.4.2.5.5** Los contratistas o fabricantes deben ser responsables por toda soldadura que producen. [13:6.5.2.5.5]

**4.4.2.5.6** Cada contratista o fabricante debe tener disponible para la autoridad competente un procedimiento escrito del compromiso establecido para asegurar la concordancia con los requisitos de 4.4.2.4. [13:6.5.2.5.6]

#### **4.4.2.6 Registros.**

**4.4.2.6.1** Los soldadores o los operadores de las máquinas soldadoras deben, al completar cada tubo soldado, colocar su marca de identificación o etiqueta sobre cada pieza adyacente a la soldadura. [13:6.5.2.6.1]

**4.4.2.6.2** Los contratistas o fabricantes deben mantener registros certificados, los cuales deben estar disponibles para la autoridad competente, de los procedimientos usados y los soldadores u operadores de máquinas de soldar empleados por ellos, conjuntamente con su identificación para soldar. [13:6.5.2.6.2]

**4.4.2.6.3** Los registros deben mostrar la fecha y los resultados del procedimiento y calificaciones de desempeño. [13:6.5.2.6.3]

#### **4.4.3 Métodos de Juntas Ranuradas.**

**4.4.3.1** La junta de tubo con accesorios ranurados debe ser acoplada por una combinación listada de accesorios, empaques y acanalados. [13:6.5.3.1]

**4.4.3.2** Los cortes ranurados o laminado sobre tubería deben ser dimensionados en forma compatible con los accesorios. [13:6.5.3.2]

**4.4.3.3** Los accesorios ranurados incluidos sus empaques usados en tubería seca, preacción y sistemas de inundación, deben ser listados para servicio de tubería seca. [13:6.5.3.3]

#### **4.4.4\* Juntas en Bronce y Soldadas.**

**4.4.4.1** Donde está permitido, las juntas soldadas, deben ser fabricadas en concordancia con los métodos y procedimientos

listados en ASTM B 828, *Standard Practice for Making Capillary Joints by Soldering of Copper and Copper Alloy Tube and Fittings*. [13:6.5.4.1]

**4.4.4.2** A menos que sean reunidos los requisitos de 4.4.4.3 o 4.4.4.4, las juntas para la conexión de tubo de cobre deben ser soldadas. [13:6.5.4.2]

**4.4.4.3** Las juntas soldadas deben ser permitidas para sistemas de tubería húmeda expuestos en ocupaciones de riesgo ligero donde la clasificación de temperatura de los rociadores instalados es ordinaria o intermedia. [13:6.5.4.3]

**4.4.4.4** Las juntas soldadas deben ser permitidas para sistemas de tubería húmeda en ocupaciones de riesgo ligero y ordinario (Grupo 1) donde la tubería está escondida, sin consideración de las tasas de temperatura de los rociadores. [13:6.5.4.4]

**4.4.4.5\*** Los flujos de soldadura deben estar en concordancia con la Tabla 6.3.1.1 de NFPA 13. [13:6.5.4.5]

**4.4.4.6** Los flujos de soldadura, si son usados, no deben ser de un tipo altamente corrosivo. [13:6.5.4.6]

#### **4.4.5 Otros Métodos de Unión.**

**4.4.5.1** Deben permitirse otros métodos de acople investigados para adaptabilidad en instalaciones de rociadores automáticos y listados para este servicio donde sean instalados en concordancia con sus limitaciones de listado, incluyendo instrucciones de instalación. [13:6.5.5.1]

**4.4.5.2 Accesorios de Salida.** Los accesorios de salida con empaquetadura de caucho que son usados en sistemas rociadores deben reunir los requisitos siguientes:

- (1) Ser instalados en concordancia con el listado e instrucciones de instalación del fabricante.
- (2) Tener todos los discos recuperados.
- (3) Tener corte de ánima lisa dentro del tubo con todos los residuos de corte retirados.
- (4) No estar modificados [13:6.5.5.2]

#### **4.4.6 Tratamiento Final.**

**4.4.6.1** Después de cortados, deben retirarse las aletas y las rebabas de los extremos del tubo. [13:6.5.6.1]

**4.4.6.2** La tubería usada con accesorios listados y su tratamiento final deben estar en concordancia con las instrucciones de instalación de los fabricantes de accesorios y el listado de accesorios. [13:6.5.6.2]

## 4.5 Válvulas.

**4.5.1** Todas las conexiones de válvulas de control para suministros de agua y tuberías verticales deben estar listadas las válvulas indicadoras.

**4.5.1.1** Debe ser permitida una válvula de compuerta subterránea listada equipada con un poste indicador listado.

**4.5.1.2** Debe permitirse una válvula de control de agua listada montada con un indicador de posición conectado a una estación supervisora remota.

**4.5.1.3** Debe permitirse una válvula sin indicador, tal como una válvula de compuerta subterránea con caja de calzada aprobada completa con una llave T, aceptable para la autoridad competente.

**4.5.2** Tales válvulas no deben cerrarse en menos de 5 segundos cuando sean operadas a la velocidad máxima posible desde la posición totalmente abierta.

## 4.6 Estaciones de Manguera.

### 4.6.1 Armarios y Gabinetes.

**4.6.1.1** Los armarios y gabinetes usados para contener mangueras de incendio deben ser de un tamaño que permita la instalación del equipo necesario en estaciones de manguera y diseñado para que no interfieran con el pronto uso de la conexión de manguera, la manguera y otro equipo en el momento del incendio.

**4.6.1.1.1** Dentro del gabinete, las conexiones de manguera deben ser ubicadas de manera que haya al menos 1 pulgada (25.4 mm) entre cualquier parte del gabinete y la manija de la válvula cuando ésta se halle en cualquier rango de posición desde totalmente abierta a totalmente cerrada.

**4.6.1.1.2** El gabinete debe ser usado solo para equipo de incendio y cada gabinete debe estar claramente identificado.

**4.6.1.2** Donde es provista una cubierta protectora tipo "rompa el vidrio" para un aparato con picaporte, el dispositivo provisto para romper el panel de vidrio debe ser fijado en el área inmediata al panel de vidrio quebradizo y dispuesto de modo que no pueda ser usado para romper otros paneles de vidrio en la puerta del gabinete.

**4.6.1.2.1** Todo el encristalado debe ser vidrio templado de seguridad o plástico en concordancia con ANSI Z97.1, *Safety Glazing Materials Used in Buildings- Safety Performance Specifications and Methods of Test*.

**4.6.1.3** Donde un montaje resistente al fuego es penetrado por un gabinete, la resistencia al fuego del montaje debe ser mantenida como es requerido por el código local de edificios.

**4.6.1.4** Los gabinetes de manguera deben ser marcados para indicar los contenidos.

### 4.6.2 Manguera.

**4.6.2.1\*** Cada conexión de manguera prevista para uso por personal entrenado (Sistemas Clase II y Clase III) debe ser equipada con no más de 30.5 m (100 pies) de línea listada de 38 mm (1 1/2 pulgadas) de manguera de incendios colapsible o no colapsible, fijada y lista para uso.

**4.6.2.2** Donde se usen mangueras menores de 38 mm (1 1/2 pulgadas) para estaciones de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) en concordancia con 5.3.2 y 5.3.3, debe usarse manguera no colapsible listada.

### 4.6.3 Portantes de Manguera.

**4.6.3.1** Cada estación de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) provista con manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) debe estar equipada con un portante listado u otra instalación de almacenaje aprobada.

**4.6.3.2** Cada estación de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) provista con manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) en concordancia con 5.3.2 y 5.3.3 debe estar equipada con un carrete de flujo continuo listado.

**4.6.4 Boquillas.** Las boquillas provistas para servicio Clase II deben ser listadas.

**4.6.5\* Etiqueta.** Cada estante o instalación de almacenaje para manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) o menor debe ser provisto con una etiqueta que incluya la frase "manguera de incendios para uso por personal entrenado" e instrucciones de operación.

## 4.7 Conexiones de Manguera.

**4.7.1** Las válvulas de manguera deben ser listadas.

**4.7.2** Las conexiones de manguera deben tener roscas externas National Hose Standard (NHS), para el tamaño de válvula especificado, en concordancia con NFPA 1963, *Norma para Conexiones de Manguera de Incendios*.

**4.7.3** Las conexiones de manguera deben estar equipadas con tapas para proteger las roscas de manguera.

**4.7.4** Donde las roscas de manguera de los bomberos locales no estén conformes con NFPA 1963, *Norma para Conexiones de Manguera de Incendios*, la autoridad competente debe designar las roscas de manguera que deben ser usadas.

**4.8 Conexiones del Cuerpo de Bomberos.** (Vea Figura A.6.4)

**4.8.1** Las conexiones del cuerpo de bomberos deben ser listadas para una presión de trabajo igual a o mayor que el requisito de presión de la demanda del sistema.

**4.8.2** Cada conexión del cuerpo de bomberos debe tener al menos dos accesorios giratorios de rosca hembra de 65 mm (2 1/2 pulgadas) que tengan rosca NHS, como está especificado en NFPA 1963, *Norma para Conexiones de Manguera de Incendio*. (Vea Secciones 7.7 y 7.12 para requisitos de diseño.)

**4.8.2.1** Las conexiones del cuerpo de bomberos deben estar equipadas con tapas para proteger el sistema de la entrada de basuras.

**4.8.2.2** Donde el cuerpo de bomberos local usa accesorios que difieren de aquellos especificados, deben emplearse accesorios compatibles con el equipo del cuerpo de bomberos local y su tamaño mínimo debe ser de 65 mm (2 1/2 pulgadas).

**4.9 Dispositivos de Regulación de Presión.** Los dispositivos de regulación de presión deben ser listados.

**4.10 Avisos.** Los avisos deben estar marcados permanentemente y contruidos de materiales de metal resistente a la intemperie o de plástico rígido.

## Capítulo 5 Requisitos del Sistema

### 5.1 General.

**5.1.1** El número y disposición del equipo de tubería vertical necesario para protección debe ser determinado por condiciones locales tales como la ocupación, carácter y construcción del edificio y su accesibilidad.

**5.1.2\*** La autoridad competente debe ser consultada respecto del tipo de sistema requerido, clase de sistema y requisitos especiales.

**5.1.3** El espaciado y ubicación de las tuberías verticales y conexiones de manguera debe estar en concordancia con el Capítulo 7.

**5.1.4** La tubería vertical y los sistemas de manguera no requeridos por la autoridad competente y que no reúnan los requisitos de esta norma deben ser marcados con un aviso que diga **“PARA USO DE LA BRIGADA DE INCENDIOS SOLAMENTE”**.

### 5.2 Sistemas Automáticos.

#### 5.2.1\* Automático Seco.

**5.2.1.1 Suministro de Agua.** El suministro de agua para un sistema de tubería vertical automático seco debe ser capaz de suplir la demanda del sistema.

**5.2.1.2 Indicadores de Presión.** Indicadores de presión listados conformes con la Sección 5.5 deben ser conectados como sigue:

- (1) Sobre el lado de agua y el lado de aire de la válvula de tubería seca.
- (2) En la bomba de aire que suministra el aire recibido donde es provisto.
- (3) En el aire de recibo donde es provisto.
- (4) En cada tubo independiente de suministro de aire para el sistema de tubería seca.
- (5) En los desfuegos y aceleradores. [13:7.2.1]

#### 5.2.1.3 Limitaciones de Volumen para el Tamaño de los Sistemas.

**5.2.1.3.1\*** No más de 2839 L. (750 galones) de capacidad del sistema deben ser controlados por una válvula de tubería seca. [13:7.2.3.1]

**5.2.1.3.2** Debe permitirse que el volumen de la tubería exceda los requisitos de 5.2.1.3.1 donde el diseño del sistema es tal que el agua es entregada al sistema en la conexión de manguera más remota en no más de 3 minutos, arrancando a la presión normal de aire en el sistema y en el momento de abrir totalmente la conexión de manguera.

#### 5.2.1.4\* Ubicación y Protección de la Válvula de Tubería Seca. [13:7.2.5]

**5.2.1.4.1\* General.** La válvula de tubería seca y tubería de suministro deben estar protegidas contra congelamiento y daño mecánico. [13:7.2.5.1]

#### 5.2.1.4.2 Cuartos de Válvulas. [13:7.2.5.2]

**5.2.1.4.2.1** Los cuartos de válvulas deben estar iluminados y calentados. [13:7.2.5.2.1]

**5.2.1.4.2.2** La fuente de calor debe ser de un tipo de instalación permanente. [13:7.2.5.2.2]

**5.2.1.4.2.3** No debe usarse cinta de calor en lugar de encerramientos de válvula calentados para proteger la válvula de tubería seca y tubería de suministro contra congelamiento. [13:7.2.5.2.3]

**5.2.1.4.3 Válvula de Tubería Seca de Diferencial Bajo.** Debe ser provista protección contra acumulación de agua sobre la charnela para la válvula de tubería seca de diferencial bajo. [13:7.2.5.4.2]

**5.2.1.4.4 Dispositivo de Alto Nivel de Agua.** Debe ser permitido un dispositivo de señalización automático de alto nivel de agua o un dispositivo de drenaje automático. [13:7.2.5.4.3]

#### **5.2.1.5 Suministro y Presión de Aire.** [13:7.2.6]

**5.2.1.5.1 Mantenimiento de Presión de Aire.** Debe ser mantenida presión de aire o nitrógeno en sistemas de tubería seca a lo largo del año. [13:7.2.6.1]

#### **5.2.1.5.2\* Suministro de Aire.** [13:7.2.6.2]

**5.2.1.5.2.1** El suministro de aire comprimido debe ser de una fuente disponible todo el tiempo. [13:7.2.6.2.1]

**5.2.1.5.2.2** El suministro de aire debe tener la capacidad suficiente para restaurar la presión de aire normal en el sistema dentro de 30 minutos. [13:7.2.6.2.2]

#### **5.2.1.5.3 Conexión de Suministro de Aire.** [13:7.2.6.3]

**5.2.1.5.3.1** El tubo de conexión de suministro de aire no debe ser menor de 12.5 mm (1/2 pulgada) de diámetro y debe entrar al sistema por encima del nivel de cebado de agua de la válvula de tubería seca. [13:7.2.6.3.1]

**5.2.1.5.3.2** Debe instalarse una válvula anti-retorno en esta línea de aire y una válvula de cierre del tipo disco renovable debe ser instalada sobre el lado de suministro de esta válvula anti-retorno y permanecerá cerrada a menos que sea llenado el sistema. [13:7.2.6.3.2]

**5.2.1.5.4 Válvula de Alivio.** Debe ser provista una válvula de alivio aprobada entre el suministro de aire y la válvula de cierre y debe ajustarse para aliviar la presión a no menos de 0.7 bares (10 psi) en exceso de la presión de aire del sistema prevista en 5.2.1.5.10 y no debe exceder las limitaciones del fabricante. [13:7.2.6.4]

**5.2.1.5.5 Mantenimiento Automático de Aire.** A menos que se cumplan los requisitos de 5.2.1.5.6, el suministro de aire para un sistema de tubería seca es mantenido automáticamente; el suministro de aire debe ser de un sistema de planta confiable o un compresor de aire con un receptor de aire y debe utilizar un dispositivo de mantenimiento de aire específicamente listado para tal servicio y capaz de controlar la presión de aire requerida pasa, y el flujo máximo de aire en, el sistema seco. [13:7.2.6.5.1]

**5.2.1.5.6** Donde el compresor de aire de suministro al sistema de tubería seca tiene una capacidad menor de 156 L/min (5.5 pies<sup>3</sup>/min) a 0.7 bares (10 psi), no debe requerirse un receptor o un dispositivo para mantener el aire. [13:7.2.6.5.2]

**5.2.1.5.7** El suministro de aire automático a más de un sistema de tubería seca debe ser conectado al mantenimiento individual de presión de aire habilitado en cada sistema. [13:7.2.6.5.3]

**5.2.1.5.8** Una válvula anti-retorno u otro dispositivo de prevención de contra-flujo positivo debe ser instalado en el suministro de aire de cada sistema para evitar el flujo de aire o de agua desde un sistema a otro. [13:7.2.6.5.4]

#### **5.2.1.5.9 Sistema de Presión de Aire.** [13:7.2.6.6]

**5.2.1.5.10** El sistema de aire a presión debe ser mantenido en concordancia con la hoja de instrucciones suministrada con la válvula de tubería seca o tener 1.36 bares (20 psi) en exceso de la presión de disparo calculada de la válvula de tubería seca, con base en la presión de agua normal más alta del sistema de suministro. [13:7.2.6.6.1]

**5.2.1.5.11** La tasa permitida de fuga de aire debe ser como la especificada en 5.2.1.5.12. [13:7.2.6.6.2]

**5.2.1.5.12** En adición a la prueba hidrostática de norma, una prueba de fuga de presión de aire a 2.7 bares (40 psi) debe ser conducida por 24 horas. Cualquier fuga que resulte en una pérdida de presión en exceso de 0.1 bar (1 1/5 psi) por las 24 horas debe ser corregida. [13:24.2.2.1]

**5.2.1.5.13 Nitrógeno.** Cuando es usado, el nitrógeno debe ser introducido a través de un regulador de presión ajustado para mantener la presión del sistema en concordancia con 5.2.1.5.5. [13:7.2.6.7]

#### **5.2.2 Automático Húmedo.**

**5.2.2.1 Demanda del Sistema.** Un sistema de tubería vertical húmedo automático debe ser un sistema (de tubería vertical húmedo) que tiene un suministro de agua que es capaz de suplir automáticamente la demanda del sistema.

**5.2.2.2 Sistemas Auxiliares.** Debe permitirse un sistema de tubería vertical húmedo para suplir un sistema de tubería vertical seco auxiliar, siempre que el suministro de agua sea capaz de suplir la demanda del sistema. [13:7.1.3]

**5.2.3 Semi-automático Seco.** Un sistema de tubería vertical semi-automático seco debe ser un sistema de tubería vertical seco que sea dispuesto a través del uso de un dispositivo, tal como una válvula de inundación, para admitir agua dentro de la tubería del sistema por activación de un dispositivo de control remoto ubicado en una conexión de manguera.

**5.2.3.1** Debe ser provisto un dispositivo de activación a control remoto listado en cada conexión de manguera dentro de 0.9 mm (3 pies) y debe ser visible e identificable para el uso propuesto y en concordancia con las especificaciones del fabricante.



**5.2.3.1.1** Debe permitirse que el dispositivo de activación a control remoto sea asegurado de una manera aprobada para evitar la activación no autorizada del sistema.

**5.2.3.1.2** El sistema de activación a control remoto debe ser instalado en concordancia con NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*.

**5.2.3.1.3\*** Los circuitos de activación a control remoto deben protegerse del daño mecánico.

**5.2.3.2** El suministro de agua para un sistema de tubería vertical seco semi-automático debe ser capaz de suplir la demanda del sistema.

**5.2.3.3** Todos los dispositivos de activación a control remoto del sistema de tubería vertical seco semi-automático deben ser compatibles y listados para el uso propuesto.

**5.2.3.4\*** La válvula automática de control de agua debe estar provista con medios hidráulicos o medios manuales mecánicos para una operación que es independiente del dispositivo de activación de control remoto.

**5.2.3.5 Indicadores de Presión.** Deben ser instalados indicadores de presión listados de conformidad con la Sección 5.5, así:

- (1) Arriba y debajo de la válvula de pre-acción y debajo de la válvula de inundación.
- (2) En el suministro de aire para pre-acción y válvulas de inundación. [13:7.3.1.3]

**5.2.3.6 Ubicación y Protección del Sistema de Válvulas de Control de Agua.** [13:7.3.1.8]

**5.2.3.6.1** Las válvulas de control de agua del sistema y tuberías de suministro deben estar protegidas contra congelamiento y el daño mecánico. [13:7.3.1.8.1]

**5.2.3.6.2 Cuartos de Válvulas.** [13:7.3.1.8.2]

**5.2.3.6.2.1** Los cuartos de válvulas deben estar iluminados y calentados. [13:7.3.1.8.2.1]

**5.2.3.6.2.2** La fuente de calor debe ser de un tipo de instalación permanente. [13:7.3.1.8.2.2]

**5.2.3.6.2.3** No debe usarse cinta caliente en lugar de cuartos de encerramientos calientes para la válvula para proteger las válvulas de pre-acción e inundación y la tubería de suministro contra congelamiento. [13:7.3.1.8.2.3]

**5.2.3.7** Los sistemas secos semi-automáticos deben ser de uno de los tipos siguientes:

(1) Un simple sistema de enclavamiento, el cual admite agua a la tubería por operación del dispositivo de activación de control remoto.

(2) Un sistema no enclavado, el cual admite agua a la tubería por operación del dispositivo de activación de control remoto o válvula de manguera.

(3) Un sistema de doble enclavamiento, el cual admite agua a la tubería por operación de cualquiera de los dispositivos de activación de control remoto y válvulas de manguera.

**5.2.4\* Manual Seco.** Un sistema manual de tubería vertical seco debe ser un sistema (de tubería vertical seco) que no tiene un suministro permanente de agua fijado al sistema.

**5.2.5\* Manual Húmedo.** Un sistema húmedo de tubería vertical manual debe ser un sistema (de tubería vertical húmedo) conectado a un pequeño suministro de agua con el propósito de mantener agua dentro del sistema o compartir un suministro de agua con un sistema rociador automático, pero que no tiene un suministro de agua capaz de satisfacer la demanda del sistema fijado a él.

### 5.3 Clases de Sistemas de Tubería Vertical.

**5.3.1 Sistemas Clase I.** Un sistema de tubería vertical Clase I debe proveer conexiones de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) para suministrar agua para uso por cuerpos de bomberos y aquellos entrenados en el manejo de chorros de incendio pesados.

#### 5.3.2 Sistemas Clase II.

**5.3.2.1** Un sistema de tubería vertical Clase II debe proveer estaciones de manguera de 38 mm (2 1/2 pulgadas) para suministrar agua primordialmente para uso por personal entrenado o por el cuerpo de bomberos durante la respuesta inicial.

**5.3.2.2** Debe permitirse usar una manguera de un mínimo de 25.4 mm (1 pulgada) para estaciones de manguera en ocupaciones de peligro ligero y cuando haya sido investigada y listada para este servicio y donde esté aprobada por la autoridad competente.

**5.3.3 Sistemas Clase III.** Un sistema de tubería vertical Clase III debe estar provisto de estaciones de manguera de 38 mm (2 1/2 pulgadas) para suministrar agua para uso por personal entrenado y conexiones de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) para suministrar un gran volumen de agua para uso por cuerpos de bomberos y aquellos entrenados en el manejo de chorros de incendio pesados.

**5.3.3.1** Debe permitirse usar una manguera de un mínimo de 25.4 mm (1 pulgada) para estaciones de manguera en ocupaciones de peligro ligero donde haya sido investigada y

listada para este servicio y donde esté aprobada por la autoridad competente.

**5.3.3.2** Donde el edificio está protegido por un sistema de rociadores automáticos aprobado, sujeto a la aprobación de la autoridad competente, no se requieren las estaciones de manguera Clase II para uso por personal entrenado, siempre que cada conexión de manguera Clase I sea de 65 mm (2 1/2 pulgadas) y esté equipada con un reductor de 65 mm x 40 mm (2 1/2 pulgadas x 1 1/2 pulgadas) y una tapa asegurada con cadena, ni aplican los 39.6 m (130 pies) de limitación de distancia de recorrido.

#### **5.4\* Tipo de Sistema Requerido.**

##### **5.4.1 Sistemas de Tubería Vertical Clase I.**

**5.4.1.1** Debe permitirse que los sistemas de tubería vertical Clase I sean de cualquier tipo descrito en la Sección 5.2 en edificios no clasificados como de altura.

**5.4.1.2** Los sistemas de tubería vertical Clase I en construcciones clasificadas como edificios de altura deben ser automáticos o semi-automáticos.

**5.4.1.2.1** En edificios clasificados como altos (high rise), todas las tuberías verticales requeridas deben ser automáticas o semiautomáticas incluyendo la altura parcial y la horizontal de las tuberías verticales que sirven solo una parte o un número limitado de pisos dentro del edificio.

**5.4.1.3** Donde un sistema (de tubería vertical) existente que tiene tuberías verticales de un diámetro mínimo de 100 mm (4 pulgadas) está siendo utilizado para alimentar un sistema nuevo de rociadores retro-acondicionado, no se requiere que el agua de suministro demandada por la Sección 7.10 sea provista por medios automáticos o semi-automáticos, siempre que tal suministro sea adecuado para abastecer la demanda hidráulica del sistema de rociadores en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*.

**5.4.1.4** Los sistemas de tubería vertical Clase I deben ser sistemas húmedos excepto donde la tubería está sujeta a congelamiento.

**5.4.2 Sistemas de Tubería Vertical Manuales.** Donde es provisto un sistema de tubería vertical manual, cada conexión de manguera debe ser dotada de un aviso claramente identificable que diga "TUBERÍA VERTICAL MANUAL PARA USO DE BOMBEROS SOLAMENTE".

**5.4.3 Sistemas de Tubería Vertical Clase II y Clase III.** Los sistemas de tubería vertical Clase II y Clase III deben ser

sistemas húmedos automáticos a menos que estén ubicados en una instalación donde la tubería esté sujeta a congelamiento y donde una brigada de incendios sea entrenada para operar el sistema sin intervención de los bomberos, en cuyo caso debe ser permitido un sistema seco automático o semi-automático.

#### **5.5\* Medidores.**

**5.5.1** Debe ser conectado un medidor listado de presión de cuadrante de resorte de 90 mm (3 1/2 pulgadas) a cada tubería de descarga de la bomba de incendios y a la red pública de distribución de agua, en el tanque de presión, en cada conexión de drenaje principal, en la bomba de aire que suministra la presión al tanque y en la parte alta de cada tubería principal.

**5.5.1.1** Deben ser colocados medidores en un lugar en el cual el agua no pueda congelarse.

**5.5.1.2** Cada medidor debe ser controlado por una válvula que tenga un dispositivo para drenaje.

**5.5.1.3** Donde varias tuberías verticales están interconectadas en la parte más alta, debe permitirse que un solo medidor sea substituido por un manómetro en la cima de cada tubería.

**5.5.1.4** Deben ser instalados medidores de presión arriba y abajo de cada válvula de alarma anti-retorno, preventor de contra-flujo o válvula anti-retorno del sistema elevador donde tales dispositivos están presentes. [13:7.1.1.2]

**5.5.2** Debe ser instalada una salida con válvula para un medidor de presión aguas arriba de cada dispositivo de regulación de presión.

#### **5.6\* Alarmas de Flujo de Agua y Supervisoría.**

**5.6.1** Donde sea requerido por la autoridad competente para sistemas automáticos o semi-automáticos, deben proveerse sensores de flujo de agua y alarmas listadas.

**5.6.2** Las alarmas de flujo de agua deben utilizar un mecanismo sensor apropiado para el tipo de tubería vertical.

**5.6.3** Deben usarse alarmas de flujo de agua tipo paleta solamente en sistemas de tubería vertical húmeda.

**5.6.4** Debe ser provista una conexión de prueba para ensayo del dispositivo de flujo de agua.

**5.6.5** Deben ser instalados dispositivos de alarma y supervisoría en concordancia con NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*.

## Capítulo 6 Requisitos de Instalación

### 6.1\* Ubicación y Protección de Tubería.

**6.1.1 Ubicación de Tuberías Verticales Secas.** Las tuberías verticales secas no deben ser escondidas a menos que la integridad de la tubería sea monitoreada con presión supervisora de aire, en concordancia con NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*.

### 6.1.2 Protección de Tubería de Superficie.

**6.1.2.1\*** La tubería del sistema vertical debe ser protegida contra el daño mecánico.

**6.1.2.2** Las tuberías verticales y laterales alimentadas por tuberías verticales deben ser ubicadas en escaleras de salida encerradas o protegidas por un grado de resistencia al fuego igual al requerido para escaleras de salida encerradas en el edificio en que están localizadas.

**6.1.2.2.1** En edificios equipados con un sistema de rociadores automático aprobado, la tubería lateral para conexiones de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) no requiere estar protegida.

**6.1.2.2.2** Los tubos que acoplan conexiones de manguera de tubería vertical de 38 mm (1 1/2 pulgadas) no requieren estar protegidos.

**6.1.2.2.3** Donde no es requerido que las salidas de escalera estén encerradas en construcción resistente al fuego, debe permitirse que los sistemas de tubería vertical sean instalados sin la resistencia al fuego requerida por 6.1.2.2.

**6.1.2.3** Donde una tubería vertical o tubo lateral que está normalmente lleno de agua pasa a través de un área sujeta a temperaturas de congelamiento, deben estar protegidos para mantener la temperatura del agua en la tubería dentro de 40°F y 120°F (4.4°C y 48.9°C).

**6.1.2.3.1** No deben usarse soluciones anticongelantes para proteger del congelamiento los tubos del sistema de tubería vertical.

**6.1.2.3.2** Debe ser permitido el uso de rastreadores de calor listados para protección del congelamiento siempre que estén instalados y aislados en concordancia con las especificaciones del fabricante.

**6.1.2.4** Donde existen condiciones corrosivas o la tubería está expuesta a la humedad, deben usarse tipos de tubería, tubos, accesorios resistentes a la corrosión, y soportes o usar recubrimientos resistentes a la oxidación.

**6.1.2.5** Para minimizar o evitar roturas de tubería donde se está sujeto a terremotos, los sistemas de tubería vertical deben protegerse en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*.

**6.1.2.6** Donde es requerida protección para los sistemas de tubería vertical contra el daño por terremotos, los sistemas de tubería vertical deben protegerse en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*.

**6.2 Tubería Bajo Tierra.** La tubería bajo tierra debe estar en concordancia con NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*.

### 6.3 Válvulas de Compuerta y Válvulas Anti-retorno.

#### 6.3.1 Conexión al Suministro de Agua.

**6.3.1.1** Las conexiones para cada suministro de agua deben ser provistas con una válvula tipo indicador aprobada y una válvula anti-retorno ubicada cerca del suministro, como en tanques, bombas y conexiones de los sistemas de suministro de agua.

**6.3.1.2** Las conexiones de bomberos no deben estar provistas de válvulas de aislamiento.

**6.3.2** Deben ser provistas válvulas para permitir el aislamiento de una tubería vertical sin interrumpir el abastecimiento a otras tuberías verticales desde la misma fuente de suministro.

**6.3.3** Deben ser provistas válvulas tipo indicador listadas en la tubería vertical para controlar líneas de derivación para estaciones remotas de manguera.

**6.3.4** Donde son usadas válvulas de disco tipo diafragma, ellas deben ser instaladas de modo que no interfieran con la operación de otros componentes del sistema.

#### 6.3.5\* Válvulas de Control y Válvulas Anti-retorno en Sistemas Combinados (Tubería Vertical / Rociador).

**6.3.5.1** Cada conexión de una tubería vertical que sea parte de un sistema combinado para un sistema de rociadores debe tener una válvula individual de control y una válvula anti-retorno del mismo tamaño de la conexión.

**6.3.5.2** Un dispositivo regulador de presión listado que prevenga el flujo de retorno debe considerarse como válvula anti-retorno y no es requerida una válvula anti-retorno adicional.

#### 6.3.6 Válvulas en Conexiones a Suministros de Agua.

##### 6.3.6.1 General.

**6.3.6.1.1\*** Cada suministro de agua, distinto de la conexión de bomberos, debe ser provisto de una válvula indicadora listada en una instalación aprobada.

**6.3.6.1.2** Las válvulas en conexiones de bomberos deben estar en concordancia con la Sección 6.3.

**6.3.6.1.2.1** Todas las válvulas deben estar claramente marcadas para indicar el servicio que ellas controlan.

**6.3.6.1.2.2** Donde la válvula no puede ser ubicada al menos a 40 pies (12.2 m) del edificio, ella debe ser instalada en un sitio apropiado y donde sea fácilmente accesible en caso de incendio y no sujeta a daño.

**6.3.6.1.3** Donde no puedan ser usadas válvulas indicadoras de poste, deben permitirse válvulas bajo el nivel del suelo.

**6.3.6.1.3.1** Las ubicaciones de la válvula, direcciones para su apertura y servicios que ella controla deben estar claramente marcados en el edificio que sirven.

**6.3.6.2\*** Donde las tuberías verticales son abastecidas desde una red o un cabezal en otro edificio, la conexión debe ser provista con una válvula tipo indicador listada ubicada afuera a una distancia segura del edificio o en el cabezal.

### **6.3.7 Supervisión de la Válvula.**

**6.3.7.1** Las válvulas de suministro de agua al sistema, válvulas de control de aislamiento y otras válvulas en alimentadores principales deben ser supervisadas de una manera apropiada en posición abierta por uno de los métodos siguientes:

- (1) Una estación central, propietario o estación remota de servicio de señalización.
- (2) Un servicio de señalización local que inicie una señal audible en una instalación constantemente atendida.
- (3) Aseguramiento de válvulas en posición abierta.
- (4) Sellado de válvulas y un registro de inspección semanal aprobado donde las válvulas están localizadas dentro de encerramientos cercados bajo el control del propietario.

**6.3.7.2** No es requerida la supervisión de válvulas de compuerta, bajo tierra en cajas de calle.

### **6.3.8 Avisos para Identificación de Cuartos, Válvulas y Conexiones de Manguera.**

**6.3.8.1** Todas las válvulas de control de los sistemas principales y seccionales, incluyendo las de suministro de agua, deben tener un aviso indicativo de la parte del sistema que es controlado por la válvula.

**6.3.8.2** Todo control, drenaje y válvulas de conexión de prueba deben estar provistos con avisos indicando su propósito.

**6.3.8.3** Donde la tubería del sistema rociador suministrada para un sistema combinado es alimentada para más de una tubería vertical (diseño "bucle" o "doble alimentación"), debe colocarse un aviso en cada conexión de alimentación doble o múltiple para la tubería vertical del sistema combinado para indicar en que orden deben cerrarse una o más válvulas adicionales de control en las otras tuberías verticales para aislar el sistema rociador servido por la válvula de control.

**6.3.8.3.1** El aviso también debe identificar la ubicación de las válvulas adicionales de control.

**6.3.8.4** Donde una válvula de control del sistema principal o seccional está ubicada en un cuarto cerrado o espacio oculto, la ubicación de la válvula debe ser indicada por un aviso en una localización aprobada en el exterior de la puerta o cerca de la abertura del espacio oculto.

**6.3.8.5\*** Donde las conexiones de manguera no están ubicadas en escaleras de salida, deben proveerse avisos en concordancia con NFPA 170, *Símbolos de Seguridad Contra el Fuego*, para identificar la ubicación de las conexiones de manguera de una manera aprobada.

**6.3.8.5.1** Donde sean provistos armarios de válvula, deben estar marcados para indicar los contenidos.

**6.3.8.5.2** Las letras deben ser rojas con un fondo blanco y tener 65 mm (2 1/2 pulgadas) de alto.

### **6.4\* Conexiones de Bomberos.**

**6.4.1** No deben ser instaladas válvulas aisladoras entre la conexión de bomberos y el sistema.

**6.4.2** Una válvula anti-retorno listada debe ser instalada en cada conexión de bomberos y ubicada tan cerca como sea práctico al punto donde ella se acopla al sistema.

**6.4.3** La conexión de bomberos debe ser instalada como sigue:

- (1) *Sistemas Húmedos de Tubería Vertical Manual y Automático.* Sobre el costado del sistema de la válvula de control del mismo (sistema), válvula anti-retorno o cualquier bomba, pero sobre el costado de suministro de cualquier válvula de aislamiento requerida en 6.3.2.
- (2) *Sistemas Automáticos Secos de Tubería Vertical.* Sobre el costado del sistema de la válvula de control y válvula anti-retorno y el costado de suministro de la válvula de tubería seca.
- (3) *Sistemas Secos de Tubería Vertical Semi-Automáticos.* Sobre el costado del sistema de la válvula de inundación.

(4) *Sistemas Manuales Secos de Tubería Vertical.* Directamente conectados a la tubería del sistema.

**6.4.4** En áreas sujetas a congelamiento, una válvula de goteo automática listada que está dispuesta para permitir el drenaje sin causar daños por agua debe ser instalada en la tubería entre la válvula anti-retorno y la conexión de bomberos.

#### **6.4.5 Ubicación e Identificación.**

**6.4.5.1** Las conexiones de bomberos deben ser visibles y reconocibles desde la calle o cerca del punto de acceso de los aparatos del cuerpo de bomberos o sobre los edificios del costado de la calle.

**6.4.5.1.1** Las conexiones de bomberos deben estar ubicadas y dispuestas de modo que las líneas de manguera puedan ser fijadas a las entradas sin interferencia de objetos cercanos, incluidos edificios, cercados, postes, terreno, vehículos y otras conexiones de bomberos.

**6.4.5.2** Cada conexión de bomberos debe ser designada por un aviso que tenga letras de al menos 1 pulgada (25 mm) de alto, que diga "TUBERÍA VERTICAL".

**6.4.5.2.1** Si los rociadores automáticos son también alimentados por la conexión de bomberos, el aviso o combinación de avisos debe indicar los servicios designados (ej: "TUBERÍA VERTICAL Y ROCIADORES AUTOMÁTICOS", o "ROCIADORES AUTOMÁTICOS Y TUBERÍA VERTICAL").

**6.4.5.2.2** Un aviso también debe indicar la presión requerida en las entradas para entregar la demanda del sistema.

**6.4.5.3** Cuando una conexión de bomberos sirve múltiples edificios, estructuras o instalaciones, debe proveerse un aviso indicando los edificios, estructuras o instalaciones servidas.

**6.4.5.4\*** Las conexiones de bomberos deben estar ubicadas a no más de 30,5 m (100 pies) del hidrante de incendios más cercano conectado a un suministro aprobado de agua.

**6.4.5.4.1** Debe permitirse que la ubicación de la conexión de bomberos exceda 30,5 m (100 pies) sujeta a la aprobación de la autoridad competente.

**6.4.6** Las conexiones de bomberos deben estar ubicadas a no menos de 457 mm (18 pulgadas) ni a más de 1219 mm (48 pulgadas) sobre el nivel del piso adyacente, acera o superficie.

**6.4.7** La tubería de la conexión de bomberos debe estar soportada en concordancia con la Sección 6.4.

**6.5 Soporte de Tubería.** El sistema de tubería debe estar en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*.

**6.6 Instalación de Avisos.** Los avisos deben ser asegurados a un dispositivo o a la pared del edificio con cadenas o soportes resistentes a la corrosión.

**6.7 Avisos para Bombas de Suministro de Agua.** Donde es provista una bomba de incendios, debe ser ubicado un aviso en la vecindad de ésta indicando la presión mínima y flujo requeridos en la brida de descarga de la bomba para cumplir la demanda del sistema.

#### **6.8\* Aviso de Información del Diseño Hidráulico.**

**6.8.1** El contratista de instalación debe proveer un aviso identificando las bases de diseño del sistema, así como los cálculos hidráulicos y cédula de la tubería.

**6.8.2** El aviso debe ser ubicado en la válvula de control de suministro de agua para sistemas de tubería vertical automáticos o semi-automáticos y en una ubicación aprobada para sistemas manuales.

**6.8.3** El aviso debe indicar lo siguiente:

- (1) La ubicación de las dos conexiones de manguera hidráulicamente más remotas.
- (2) La tasa de flujo de diseño para las conexiones identificadas en 6.8.3 (1).
- (3) Las presiones residuales de entrada y salida de diseño para las conexiones identificadas en 6.8.3 (1).
- (4) La presión estática de diseño y la demanda de diseño del sistema (ej: flujo y presión residual) en la válvula de control del sistema o en la brida de descarga de la bomba donde ella ha sido instalada y en cada conexión de bomberos.

## **Capítulo 7 Diseño**

**7.1\* General.** El diseño del sistema de tubería vertical está determinado por la altura del edificio, la clasificación de ocupación del área por piso, el diseño del sistema de evacuación, la tasa de flujo requerida y presión residual y la distancia de la conexión de manguera desde la fuente (s) de suministro de agua.

**7.1.1\*** Cuando son usados dispositivos de regulación de presión, ellos deben estar aprobados para instalación dentro de las condiciones de flujo máximas y mínimas anticipadas.

**7.2\* Limitación de Presión.** La presión máxima en cualquier punto en el sistema en cualquier momento no debe exceder 350 psi (24 bares).

#### **7.2.1 Presión Máxima para Conexiones de Manguera.**

**7.2.1.1** Donde la presión residual en una salida de 38 mm (1 1/2 pulgadas) sobre una conexión de manguera excede 6,8 bares (100 psi), debe proveerse un dispositivo de regulación de presión aprobado para limitar la presión residual del flujo a 6,8 bares (100 psi) requerido por la Sección 7.10.

**7.2.1.2** Donde la presión estática en una conexión de manguera excede 11,9 bares (175 psi), debe ser provisto un dispositivo de regulación de presión aprobado para limitar las presiones estática y residual en la salida de la conexión de manguera a 6,8 bares (100 psi) para conexiones de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y 11,9 bares (175 psi) para otras conexiones de manguera. La presión en el lado de entrada del dispositivo regulador de presión no debe exceder la tasa de presión de trabajo del dispositivo.

**7.2.2\*** Cuando son usados dispositivos de regulación de presión del sistema en lugar de proveer bombas separadas, debe permitirse que múltiples zonas sean alimentadas por una sola bomba y por dispositivo (s) de regulación de presión bajo las condiciones siguientes:

- (1) Debe ser permitido el dispositivo (s) regulador de presión para controlar la presión en la zona (s) baja (s).
- (2) Debe ser provisto un método para aislar el dispositivo (s) regulador de presión para mantenimiento y reparación.
- (3) Deben ser dispuestos dispositivos reguladores de modo que la falla de un solo dispositivo no permita presiones en exceso de 175 psi (12,1 bares) en más de dos conexiones de manguera.
- (4) Debe ser instalada una derivación de igual dimensión alrededor del dispositivo (s) regulador de presión, con una válvula de control normalmente cerrada.
- (5) Debe ser instalado un dispositivo (s) regulador de presión a no más de 7 pies 6 pulgadas (2,31 m) sobre el piso.
- (6) El dispositivo regulador de presión debe ser provisto con medidores de presión de entrada y salida.
- (7) La conexión (s) de bomberos debe ser conectada al costado del sistema de la válvula de aislamiento de salida.
- (8) El dispositivo de regulación de presión debe estar provisto con una válvula de alivio de presión en concordancia con las recomendaciones del fabricante.
- (9) Debe ser provisto monitoreo remoto y supervisión para detectar fallas por alta presión del dispositivo regulador de presión, en concordancia con NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendio*.

### 7.3 Ubicación de Conexiones de Manguera.

#### 7.3.1\* General.

**7.3.1.1** Las conexiones y estaciones de manguera no deben ser obstruidas y estar ubicadas a no menos de 3 pies (0,9 m) o a más de 5 pies (1,5 m) sobre el piso.

**7.3.1.2** La conexión de manguera no debe ser obstruida por la puerta abierta o cerrada u otros objetos sobre el descanso.

**7.3.2\* Sistemas Clase I.** Los sistemas Clase I deben estar provistos con conexiones de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) en las instalaciones siguientes:

- (1) En el descanso intermedio más alta entre niveles de piso en todas las escaleras de salida requeridas.
- (2) En cada lado del muro adyacente a las aberturas de salida de las salidas horizontales.
- (3) En edificios que no sean galerías cubiertas, en cada pasadizo de salida a la entrada de las áreas del edificio al pasadizo.
- (4) En edificios de galería cubierta, a la entrada de cada pasadizo de salida o corredor de salida y en el lado interior de entradas públicas desde el exterior a la galería.
- (5)\* En el descanso más alto de las escaleras con acceso a un techo y en techos con un desnivel de menos de 3 en 12 donde las escaleras no dan acceso al techo.

**7.3.2.1** Debe ser permitido que conexiones de manguera sean ubicadas en los descansos del primer piso en las escaleras de salida donde sea aprobado por la autoridad competente.

**7.3.2.2** Debe ser provista una conexión adicional de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) en la parte del sistema hidráulicamente más remota para facilitar la prueba.

**7.3.2.3\*** Deben ser provistas conexiones adicionales de manguera, en ubicaciones aprobadas, cuando sea requerido por el cuerpo local de bomberos o por la autoridad competente cuando la parte más remota de un piso o planta sin rociadores esté ubicada a más de 150 pies (45,7 m) de distancia de recorrido desde una salida requerida que contenga o esté adyacente a una conexión de manguera o cuando la parte más remota de un piso o planta con rociadores esté ubicada a más de 200 pies (61 m) de distancia de recorrido desde una salida requerida que contenga o esté adyacente a una conexión de manguera.

#### 7.3.3\* Sistemas Clase II.

**7.3.3.1** Los sistemas Clase II deben estar provistos con estaciones de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) de modo que todas las partes de cada nivel de piso del edificio estén dentro de 39,7 m (130 pies) de una conexión de manguera provista con manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) o dentro de 36,6 m (120 pies) de una conexión de manguera provista con manguera de menos de 38 mm (1 1/2 pulgadas).

**7.3.3.2** Las distancias deben ser medidas a lo largo de la ruta de recorrido originada desde la conexión de manguera.

**7.3.4 Sistemas Clase III.** Los sistemas Clase III deben ser provistos con conexiones de manguera como lo requieren los sistemas Clase I y Clase II.

**7.3.4.1** Donde el edificio está protegido a través de un sistema de rociadores automáticos aprobado en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores* y NFPA 13R, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Ocupaciones Residenciales de hasta Cuatro Pisos de Altura inclusive*, no son requeridas estaciones de manguera Clase II para uso por personal entrenado, sujeto a la aprobación de los bomberos locales y de la autoridad competente, siempre que cada conexión de manguera Clase I sea de 65 mm (2 1/2 pulgadas) y esté equipada con una reducción de 65 mm x 38 mm (2 1/2 pulgadas x 1 1/2 pulgadas) y una tapa fijada con una cadena.

**7.3.4.1.1** La limitación de distancia de recorrido de 39.7 m (130 pies) no aplica a sistemas Clase III.

**7.3.4.1.2** Para sistemas Clase III instalados sin manguera, los requisitos de suministro de agua deben ser los especificados para sistemas Clase I.

**7.4 Número de Tuberías Verticales.** Deben proveerse tuberías verticales separadas en cada escalera requerida de salida.

**7.5\* Interconexión de Tuberías Verticales.**

**7.5.1** Cuando dos o más tuberías verticales son instaladas en el mismo edificio o sección de edificio, ellas deben estar interconectadas.

**7.5.2** Donde las tuberías verticales son alimentadas por tanques ubicados en la cima del edificio o zona, deben cumplirse los criterios siguientes:

- (1) Las tuberías verticales también deben estar interconectadas en la cima (parte más alta).
- (2) Las válvulas anti-retorno deben estar instaladas en la base de cada tubería vertical para evitar circulación.

**7.6 Tamaños Mínimos para Tuberías Verticales y Líneas Derivadas.**

**7.6.1** Las tuberías verticales Clase I y Clase III deben ser de al menos 4 pulgadas (100 mm) en tamaño.

**7.6.2** Las tuberías verticales que son parte de un sistema combinado deben tener al menos 6 pulgadas (150 mm) en tamaño.

**7.6.3** Donde el edificio está protegido totalmente por un sistema de rociadores automático aprobado en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de*

*Rociadores* y NFPA 13R, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Ocupaciones Residenciales de hasta Cuatro Pisos de Altura e inclusive* el tamaño mínimo de la tubería vertical debe ser de 100 mm (4 pulgadas) para sistemas calculados hidráulicamente.

**7.6.4** Las líneas de derivación deben dimensionarse con base en los criterios hidráulicos establecidos en la Sección 7.8 y la Sección 7.10 pero no serán menores de 65 mm 2 1/2 pulgadas.

**7.7 Diseño del Sistema y Dimensionado de Tubería para suplir la Demanda del Sistema.**

**7.7.1** Los sistemas de tubería vertical Clase I y Clase III deben estar diseñados de modo que la demanda del sistema pueda ser suplida por cada conexión de bomberos, la cual es provista en concordancia con la Sección 7.12.

**7.7.2** Donde un suministro de agua automático o semi-automático es requerido para un sistema de tubería vertical Clase I, II o III por la Sección 5.4, el sistema de tubería vertical debe ser diseñado de modo que la demanda del sistema pueda ser abastecida independientemente por el suministro fijo de agua y por cada conexión de bomberos provista en el sistema.

**7.7.3** Donde la Sección 5.4 permite un sistema manual y es provisto un suministro fijo de agua para suplir un sistema rociador automático o para mantener agua en un sistema húmedo, el suministro fijo de agua no debe ser requerido para satisfacer la demanda del sistema de tubería vertical.

**7.7.4** Donde un sistema de tubería vertical es provisto con una conexión de bomberos, el cuerpo local de bomberos debe ser consultado respecto del suministro de agua disponible desde un camión o auto-bomba del cuerpo de bomberos.

**7.8\* Límites de Presión Mínima y Máxima.**

**7.8.1 Presión de Diseño Mínima para Sistemas Diseñados Hidráulicamente.** Los sistemas de tubería vertical diseñados hidráulicamente deben estar proyectados para proveer la tasa de flujo de agua requerida por la Sección 7.10 a una presión residual mínima de 6,8 bares (100 psi) en la salida de la conexión de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) más remota hidráulicamente y 4,5 bares (65 psi) en la salida de la estación de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) más remota hidráulicamente.

**7.8.2 Presión de Diseño Mínima para Sistemas de Tubería Diseñados por Cédula. (Tabla)**

**7.8.2.1** Los sistemas de tubería vertical diseñados por cédula de la tubería deben tener la tubería dimensionada en concordancia con la cédula de tubería de la Tabla 7.8.2.1



**Tabla 7.8.2.1 Tuberías Verticales por Cédula (Tabla) de Tubería y por los Tamaños de Tubería Nominal Mínima para los Tubos de Suministro (en Pulgadas)**

Total Flujo Acumulado		Distancia Total de Tubería Desde la Salida más Alejada		
gpm	L/min	< 50 pies (< 15.2 m)	50 - 100 pies (15.2 - 30.5 M)	> 100 pies (> 30.5 M)
100	379	2	2 1/2	3
101 - 500	382 - 1893	4	4	6
501 - 750	1896 - 2839	5	5	6
751 - 1250	2843 - 4731	6	6	6
1251 y más	4735 y más	8	8	8

Para unidades SI, 1 pulgada = 25.4 mm.

para proveer la tasa de flujo de agua requerida a una presión residual mínima de 6,8 bares (100 psi) en la conexión de manguera de 65 m (2 1/2 pulgadas) más elevada y 4,5 bares (65 psi) en la estación de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) más elevada.

**7.8.2.2** Los diseños por cédula de tubería deben estar limitados a tuberías verticales húmedas para edificios que no son de altura (más de 23 m).

### 7.8.3\* Presión Máxima en Conexiones de Manguera.

**7.8.3.1** Donde la presión residual en una salida de 38 mm (1 1/2 Pulgadas) sobre una conexión de manguera disponible para uso de personal entrenado excede 6,8 bares (100 psi), debe proveerse un dispositivo regulador de presión aprobado para limitar la presión residual en el flujo requerido por la Sección 7.10 a 6,8 bares (100 psi).

**7.8.3.2\*** Donde la presión estática en una conexión de manguera excede 11,9 bares (175 psi), debe proveerse un dispositivo regulador de presión aprobado para limitar las presiones estática y residual en la salida de la conexión de manguera a 6,8 bares (100 psi) para las conexiones de manguera de 38 m (1 1/2 pulgadas) disponibles para uso por personal entrenado y 11,9 bares (175 psi) para otras conexiones de manguera.

**7.8.3.3** La presión en el lado de entrada del dispositivo regulador de presión no debe exceder la tasa de presión de trabajo del dispositivo.

## 7.9 Zonas del Sistema de Tubería vertical.

**7.9.1** Cada zona del sistema de tubería vertical necesaria debido a limitaciones de presión de los componentes del sistema, que requiere bombas, debe ser provista con una bomba separada.

**7.9.1.1** El requisito en 7.9.1 no debe impedir el uso de bombas dispuestas en serie.

**7.9.2** Donde las bombas que suplen dos o más zonas están ubicadas en el mismo nivel, cada zona debe tener tubería de suministro directa y separada de un tamaño no menor de la tubería vertical que ella sirve.

**7.9.2.1** Las zonas con dos o más tuberías verticales deben tener al menos dos tuberías de suministro directo de un tamaño no menor que la tubería vertical más grande que ella sirve.

**7.9.3** Donde el suministro para cada zona es bombeado desde la zona próxima más baja y la tubería o tuberías verticales de la zona más baja son usadas para alimentar la zona superior, tales tuberías verticales deben cumplir con las previsiones para líneas de suministro en 7.9.2.

**7.9.3.1** Al menos dos líneas deben ser provistas entre zonas.

**7.9.3.2** Una de las líneas especificadas en 7.9.3.1 debe disponerse de modo que el suministro pueda ser entregado automáticamente desde la zona inferior a la superior.

**7.9.4** Para sistemas con dos o más zonas en las cuales partes de la zona segunda y superior no pueden ser alimentadas usando la presión residual requerida por la Sección 7.8 por medio de carros del cuerpo de bomberos usando una conexión para bomberos debe proveerse un medio auxiliar de suministro.

**7.9.4.1** Los medios auxiliares deben estar en forma de almacenaje de agua elevado con equipo de bombeo adicional por otro medio aceptable para la autoridad competente.

## 7.10 Tasas de Flujo.

### 7.10.1 Sistemas Clase I y Clase III.

#### 7.10.1.1\* Tasa de Flujo Mínima.

**7.10.1.1.1** Para sistemas Clase I y Clase III, la tasa de flujo mínima para la tubería vertical hidráulicamente más remota debe ser de 1893 L/min (500 gpm) y el procedimiento de cálculo debe estar en concordancia con 7.10.1.2.

**7.10.1.1.2\*** Donde una tubería vertical horizontal en un sistema Clase I y Clase III suple tres o más conexiones de manguera en cualquier piso, la tasa mínima de flujo para la tubería vertical horizontal de mayor demanda hidráulica debe ser de 2840 L/min (750 gpm) y el procedimiento de cálculo debe estar en concordancia con 7.10.1.2.

**7.10.1.1.3** La tasa de flujo mínima para tuberías verticales adicionales debe ser de 946 L/min (250 gpm) por tubería



vertical, con un total que no exceda de 4731 L/min (1250 gpm) o 3785 L/min (1000 gpm) para edificios totalmente equipados con rociadores.

**7.10.1.1.4** Las tasas de flujo para sistemas combinados deben estar en concordancia con 7.10.1.1.3

**7.10.1.1.4.1** Cuando el área de piso excede de 7432 m<sup>2</sup> (80.000 pies<sup>2</sup>), la segunda tubería vertical más remota debe estar diseñada para acomodar 1893 L/min (500 gpm).

#### **7.10.1.2\* Requisitos de Cálculo Hidráulico.**

**7.10.1.2.1** Los cálculos hidráulicos y tamaños de tubería para cada tubería vertical deben estar basados en la provisión de 946 L/min (250 gpm) en las dos conexiones de manguera hidráulicamente más remotas en la tubería vertical y en la salida más alta de cada una de las otras tuberías verticales a la presión residual mínima requerida por la Sección 7.8.

**7.10.1.2.2** Donde una tubería vertical horizontal en un sistema Clase I y Clase III abastece tres o mas conexiones de manguera en cualquier piso, los cálculos hidráulicos y tamaños de tubería para cada tubería vertical deben basarse en la provisión de 946 L/min (250 gpm) en las tres conexiones de manguera hidráulicamente más remotas de la tubería vertical y en la salida más alta de cada una de las otras tuberías verticales a la presión residual mínima requerida por la Sección 7.8.

**7.10.1.2.3** La tubería común de suministro debe ser calculada y dimensionada para proveer la tasa de flujo requerida para todas las tuberías verticales conectadas a tal tubería de suministro, con un total que no exceda 4731 L/min (1250 gpm).

#### **7.10.1.3 Sistemas Combinados.**

**7.10.1.3.1** Para un edificio protegido totalmente por un sistema de rociadores automáticos aprobado, debe permitirse que la demanda del sistema establecida por la Sección 7.7 y 7.10.1 también sirva al sistema de rociadores automático.

**7.10.1.3.1.1** Donde el requerimiento de suministro de agua del sistema rociador, incluyendo el chorro de manguera autorizado como está determinado en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, excede la demanda del sistema establecida por la Sección 7.7 y 7.10.1, debe proveerse el mayor de los dos valores.

**7.10.1.3.1.2** No debe requerirse una demanda separada para rociadores.

**7.10.1.3.2** Para un sistema combinado en un edificio equipado con protección parcial automática de rociadores, la tasa de

flujo requerida por 7.10.1 debe incrementarse por una cantidad igual a la demanda calculada hidráulicamente de rociadores o 568 L/min (150 gpm) para ocupaciones de peligro ligero o por 1893 L/min (500 gpm) para ocupaciones de riesgo ordinario, cualquiera que sea menor.

#### **7.10.2 Sistemas Clase II.**

##### **7.10.2.1 Tasa de Flujo Mínima.**

**7.10.2.1.1** Para sistemas Clase II, la tasa de flujo mínima para la conexión de manguera hidráulicamente más remota debe ser 379 L/min (100 gpm).

**7.10.2.1.2** No debe requerirse flujo adicional donde es provista más de una conexión de manguera.

##### **7.10.2.2 Requisitos de Cálculo Hidráulico.**

**7.10.2.2.1** Los cálculos hidráulicos y dimensiones de tubo para cada tubería vertical deben basarse en proveer 379 L/min (100 gpm) en la conexión de manguera hidráulicamente más remota en la tubería vertical a la presión mínima residual requerida por la Sección 7.8.

**7.10.2.2.2** La tubería de suministro común que sirve múltiples tuberías verticales debe ser calculada y dimensionada para proveer 379 L/min (100 gpm).

#### **7.10.3 Tasas de Flujo Máximas para Conexiones Individuales.**

**7.10.3.1** El flujo máximo requerido desde una conexión de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) debe ser 946 L/min (250 gpm).

**7.10.3.2** El flujo máximo requerido desde una conexión de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) debe ser 379 L/min (100 gpm).

#### **7.11\* Tubería Vertical: Drenaje y Prueba.**

**7.11.1** Debe proveerse un tubo vertical de drenaje de 76 mm (3 pulgadas) permanentemente instalado adyacente a cada tubería vertical equipada con dispositivos reguladores de presión para facilitar las pruebas de cada dispositivo.

**7.11.1.1** El tubo vertical elevado debe estar equipado con una y de 76 mm x 65 mm (3 pulgadas x 2 1/2 pulgadas) con un accesorio de articulación giratoria con rosca interna NSH, como está especificado en NFPA 1963, *Norma para Conexiones de Mangueras de Incendio*, con tapón y debe estar ubicado al menos en cada piso alterno.

**7.11.1.2** Todo drenaje debe finalizar con un codo a nivel del piso o un colector que reciba el flujo total del drenaje del tubo vertical.

**7.11.1.3** Donde los drenajes están inter-conectados y van a un punto de descarga común, toda la tubería debe ser dimensionada para el flujo combinado.

**7.11.1.4** Donde las roscas de manguera del departamento local de bomberos no están conformes con NFPA 1963, *Norma para Conexiones de Mangueras de Incendio*, la autoridad competente debe designar las roscas de manguera a ser usadas.

**7.11.2 Drenajes Auxiliares.** Los sistemas de tubería vertical deben estar provistos de un medio de drenaje.

**7.11.2.1** Deben instalarse drenajes auxiliares en concordancia con NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, donde un cambio en la dirección de la tubería resulta en secciones de tubería atrapada, no drenable.

**7.11.2.2** Debe prepararse una válvula de drenaje y tubería, ubicadas en el punto más bajo de la tubería vertical aguas abajo de la válvula de aislamiento, para descargar agua en una instalación apropiada.

**7.11.2.3** El dimensionado debe ser como se especifica en la Tabla 7.11.2.3.

**Tabla 7.11.2.3 Dimensionado para Drenajes de Tubería vertical**

Tamaño de la Tubería Vertical	Tamaño de la Conexión de Drenaje
Hasta 50 mm (2 pulgadas )	20 mm o mayor (3/4 de pulgada)
65 mm (2 1/2 pulgadas, 80 mm, 3 pulgadas)	32 mm o mayor (1 1/4 de pulgada)
o 90 mm (3 1/2 pulgadas )	
100 mm o mayor (4 pulgadas )	50 mm solamente (2 pulgadas )

**7.11.3 Conexiones de Prueba del Drenaje Principal.** Vea Figura 7.11.3

**7.11.3.1** Deben ser provistas conexiones de prueba del drenaje principal en ubicaciones que permitan pruebas de flujo de las conexiones de suministro de agua.

**7.11.3.2** Las conexiones de prueba del drenaje principal deben ser instaladas de modo que la válvula pueda ser abierta totalmente sin causar daño por el agua.

**7.11.3.3** Las conexiones del drenaje principal deben ser dimensionadas de acuerdo con 7.11.2.

## 7.12\* Conexiones de Bomberos.

**7.12.1** Deben ser provistas una o más conexiones de bomberos para cada zona de cada sistema de tubería vertical Clase I o Clase III.

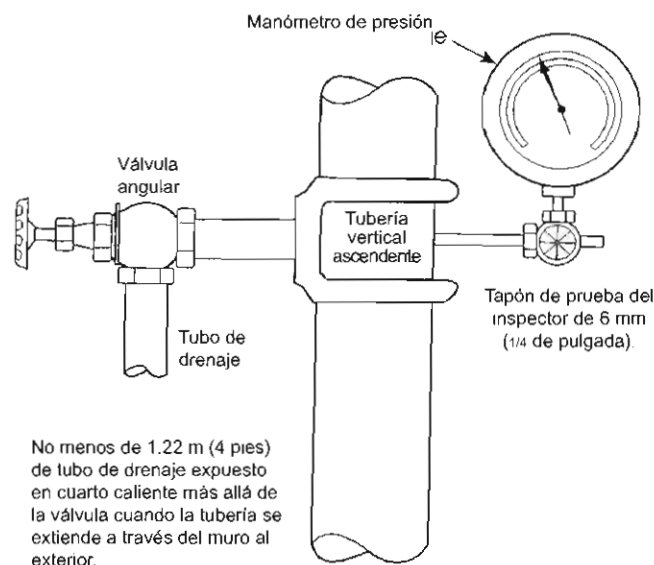
**7.12.1.1** No es requerido proveer la conexión (s) de bomberos en la zona alta de la tubería vertical donde aplica 7.9.4.

**7.12.2** Los edificios de altura deben tener al menos dos conexiones de bomberos remotamente ubicadas en cada zona.

**7.12.2.1** Debe ser permitida una sola conexión para cada zona donde sea aceptado por el cuerpo de bomberos.

**7.12.3** Los tamaños de las conexiones de bomberos deben estar basados en la demanda del sistema de tubería vertical e incluir una entrada de 65 mm (2 1/2 pulgadas) por cada 946 L/min (250 gpm).

**7.12.3.1** Debe ser permitida una conexión de manguera de grau diámetro de un tamaño aprobado para acomodar el flujo requerido.



**Figura 7.11.3 Conexión del Drenaje en la Tubería Vertical**

## Capítulo 8 Planos y Cálculos

### 8.1\* Planos y Especificaciones.

**8.1.1** Deben ser suministrados a la autoridad competente antes de la instalación del sistema, planos que muestren con precisión los detalles y disposición del sistema de tubería vertical.

**8.1.2** Los planos deben ser claros, legibles y dibujados a escala.

**8.1.3** Los dibujos deben mostrar la localización, disposición, suministro de agua, equipo y todos los otros detalles necesarios para establecer el cumplimiento de esta norma.

**8.1.4** Los planos deben incluir especificaciones que cubran las características de los materiales usados y describir todos los componentes del sistema.

**8.1.5** Los planos deben incluir un corte vertical.

## **8.2 Cálculos Hidráulicos.**

**8.2.1** Los tubos del sistema de tubería vertical deben ser dimensionados por cálculos hidráulicos.

**8.2.2** Un juego completo de cálculos debe ser presentado con los planos.

**8.2.3** Los cálculos hidráulicos deben ser preparados en forma de planchas que incluyan una hoja resumen, hojas del trabajo de detalle y una hoja gráfica. [13:14.3.1]

**8.2.4 Hoja Resumen.** La hoja resumen debe contener la información siguiente, donde sea aplicable:

- (1) Fecha
- (2) Instalación
- (3) Nombre del propietario y ocupante
- (4) Número del edificio u otra identificación
- (5) Descripción del riesgo
- (6) Nombre y dirección del contratista o designado
- (7) Nombre de la agencia aprobadora
- (8) Requisitos de diseño del sistema, como sigue:
  - (a) Número de tuberías verticales que fluyen
  - (b) Tasa mínima de aplicación de agua en gpm (L/min)
- (9) Requisitos totales de agua como fue calculado, incluyendo autorización para manguera interior, hidrantes exteriores y rociadores para edificios con protección parcial de rociadores [13:22.3.2]

**8.2.5 Hojas de Trabajo de Detalle.** Las hojas de trabajo de detalle u hojas de impresión de computadora deben contener la información siguiente:

- (1) Número de hoja
- (2) Descripción de la conexión de manguera y constante (K) de descarga
- (3) Puntos de referencia hidráulica
- (4) Flujo en gpm (L/min)
- (5) Tamaño de tubería
- (6) Longitudes de tubería, centro a centro de los accesorios.

(7) Longitudes de tubería equivalentes para accesorios y dispositivos

(8) Pérdidas por fricción en psi/pie (bares/m) de tubería

(9) Pérdidas por fricción total entre puntos de referencia

(10) Dispositivos según 8.3.1.5

(11) Cabeza de elevación en psi (bares) entre puntos de referencia

(12) Presión requerida en psi (bares) en cada punto de referencia

(13) Presión de velocidad y presión normal si están incluidas en los cálculos

(14) Notas para indicar puntos de arranque o referencia a otras hojas o para clarificar la información mostrada [13:22.3.3]

**8.2.6 Hoja Gráfica.** Una representación gráfica del cálculo hidráulico completo debe ser trazada sobre papel gráfico semi-exponencial ( $Q^{1.85}$ ) y debe incluir lo siguiente:

- (1) Curva de suministro de agua
- (2) Demanda del sistema de tubería vertical
- (3) Demanda de mangueras (donde sea aplicable)
- (4) Demanda parcial de rociadores donde sea aplicable (vea 7.10.1.3.2)

## **8.3 Procedimientos de Cálculo Hidráulico.**

### **8.3.1 General.**

**8.3.1.1** Para todos los sistemas, los cálculos hidráulicos deben ser la mayor demanda con base en los criterios del Capítulo 7.

**8.3.1.2** Los cálculos deben comenzar en la salida de cada conexión de manguera y deben incluir la pérdida por fricción para la válvula de manguera y cualquier tubería conectora desde la válvula de manguera a la tubería vertical.

**8.3.1.3** La Tabla 8.3.1.3 debe ser usada para determinar la longitud equivalente de tubería para accesorios y dispositivos a menos que la información de prueba de los fabricantes indique que otros factores son más precisos.

**8.3.1.4** Para accesorios tipo silla que tienen pérdidas por fricción mayores a las mostradas en la Tabla 8.3.1.3, el incremento de pérdida por fricción debe ser incluido en los cálculos hidráulicos.

**8.3.1.5 Válvulas.** Los valores por pérdidas por fricción específicos o longitudes de tubería equivalentes para válvulas de alarma, válvulas de tubería seca, válvulas de inundación, filtros, dispositivo regulador de presión, válvula de contraflujo y otros dispositivos deben estar disponibles para la autoridad competente. [13:14.4.3.3]

**8.3.1.6 Valores Diferenciados.** Los valores por pérdidas por fricción específicas o longitudes de tubería equivalentes para

accesorios no listados en la Tabla 4.3.1 deben ser usados en los cálculos hidráulicos donde estas pérdidas o longitudes de tubería equivalente son diferentes de aquellos mostrados en la Tabla 8.3.1.3. [13:14.4.3.4]

### 8.3.2 Ajustes.

**8.3.2.1** La Tabla 8.3.1.3 debe ser usada solo donde el factor C Hazen-Williams es 120.

**8.3.2.2** Para otros valores de C, los valores en la Tabla 8.3.1.3 deben ser multiplicados por los factores indicados en la Tabla 8.3.2.2.

**8.3.2.3** La Tabla 8.3.2.3 indica factores C típicos que deben ser usados para materiales de tubería usados comúnmente.

**8.3.2.4** Debe permitirse que la autoridad competente requiera otros valores C.

### 8.3.3 Fórmulas.

#### 8.3.3.1 Fórmula de Pérdida por Fricción.

**8.3.3.1.1** Las pérdidas por fricción en tubería deben ser determinadas sobre las bases de la fórmula Hazen-Williams, como sigue:

$$p = \frac{4.52Q^{1.85}}{C^{1.85}d^{4.87}}$$

donde:

p = pérdida por fricción en psi por pie de tubería

Q = flujo en gpm

C = coeficiente de pérdida por fricción

d = diámetro interno real de tubería en pulgadas  
[13:14.4.2.1.1]

**Tabla 8.3.1.3 Carta de Longitud Equivalente de Tubería. Para C=120**

Accesorios y Válvulas Expresados en Pies Equivalentes de Tubería													
Accesorios y Válvulas	3/4 Pulg.	1 Pulg.	1 1/4 Pulg.	1 1/2 Pulg.	2 Pulg.	2 1/2 Pulg.	3 Pulg.	3 1/2 Pulg.	4 Pulg.	5 Pulg.	6 Pulg.	8 Pulg.	10 Pulg. 12 Pulg.
Codo de 45 grados	1	1	1	2	2	3	3	3	4	5	7	9	11 13
Codo de 90 grados estandar	2	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	18	22 27
Codo de vuelta larga de 90 grados	1	2	2	2	3	4	5	5	6	8	9	13	16 18
Tee o cruz con cambio de dirección del flujo de 90 grados	3	5	6	8	10	12	15	17	20	25	30	35	50 60
Válvula mariposa					6	7	10		12	9	10	12	19 21
Válvula de compuerta					1	1	1	1	2	2	3	4	5 6
Anti-retorno giratorio*		5	7	9	11	14	16	19	22	27	32	45	55 65
Válvula de globo				46		70							
Válvula de ángulo				20		31							

Para unidades SI, 1 PG. = 25.4 mm

\* Debido a las variaciones en diseño de las válvulas anti-retorno giratorias, los equivalentes de tubería indicados en esta tabla son considerados promedio.

**Tabla 8.3.2.2 Ajuste de Factores para Valores C**

Factor multiplicador	Valor C
0,713	100
1,16	130
1,33	140
1,51	150

Aplicar a valores de tabla 8.3.1.3

**Tabla 8.3.2.3 Valores C Hazen-Williams**

Tubería o Tubo	Valor C
Hierro fundido o dúctil sin revestimiento interior	100
Acero negro (sistemas secos, incluyendo pre-acción)	100
Acero negro (sistemas húmedos, incluyendo inundación)	120
Galvanizado (todos)	120
Plástico (listados - todos)	150
Hierro fundido o dúctil con revestimiento interior de cemento	140
Tubo de cobre o acero inoxidable	150

**8.3.3.1.2** Para unidades SI, debe ser usada la ecuación siguiente:

$$P_m = 6.05 \left( \frac{Q_m^{1.85}}{C^{1.85} d_m^{4.87}} \right) 10^5$$

donde:

$P_m$  = pérdida de fricción en bares por metro de tubería

$Q_m$  = flujo en L/min

$C$  = coeficiente de pérdida por fricción

$d_m$  = diámetro interno real en mm [13:14.4.2.1.2]

**8.3.3.2 Fórmula Presión Velocidad.** La presión velocidad debe ser determinada sobre las bases de la fórmula siguiente:

$$P_v = \frac{0.001123 Q^2}{D^5}$$

donde:

$P_v$  = presión velocidad en psi (SI: 1 psi = 0,0689 bares)

$Q$  = flujo en gpm (SI: 1 gal = 3,785 L)

$D$  = diámetro interno en pulgadas (SI: 1 pulg. = 25,4 mm) [13:14.4.2.2]

**8.3.3.3 Fórmula de Presión Normal.** La presión normal debe ser determinada sobre las bases de la fórmula siguiente:

$$P_n = P_t - P_v$$

donde:

$P_n$  = presión normal

$P_t$  = presión total en psi (bares)

$P_v$  = presión velocidad en psi (bares)

### 8.3.3.4 Puntos de Unión Hidráulica.

**8.3.3.4.1** Las presiones en puntos de unión hidráulica deben balancearse dentro de 0,03 bares (0,5 psi). [13:14.4.2.4.1]

**8.3.3.4.2** La más alta presión en el punto de conexión y los flujos totales como sean ajustados, debeu ser incluidos dentro de los cálculos. [13:14.4.2.4.2]

**8.3.3.4.3** Debe ser permitido el balance de presión a través del uso de un factor k desarrollado para líneas de derivación o partes de sistemas que usan  $K_p = Q/(p)^{0.5}$ . [13:14.4.2.4.3]

## Capítulo 9 Suministro de Agua

### 9.1\* Suministro de Agua Requerido.

**9.1.1** Los sistemas de tubería vertical automáticos y semi-automáticos deben ser tomados de un suministro de agua aprobado capaz de suplir la demanda del sistema.

**9.1.2** Los sistemas manuales de tubería vertical deben tener un suministro de agua aprobado accesible a la auto-bomba de los bomberos.

**9.1.3** Debe ser permitido un solo suministro de agua automático o semi-automático cuando es capaz de suplir la demanda del sistema durante el tiempo requerido.

**9.1.4** Cuando es requerido un segundo suministro de agua por 7.9.4, no se permite un solo suministro de agua.

**9.1.5** Deben permitirse suministros de agua de las fuentes siguientes:

- (1) Un sistema de abastecimiento público donde la presión y tasa de flujo sean adecuados.
- (2) Bombas automáticas de incendio conectadas a una fuente de agua aprobada en concordancia con NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios*.

- (3) Bombas de incendios controladas manualmente en combinación con tanques de presión.
- (4) Tanques de presión instalados en concordancia con NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección Privada de Incendios*.
- (5) Bombas de incendio controladas manualmente operadas por dispositivos de control remoto en cada estación de manguera, supervisadas en concordancia con NFPA 72, *Código Nacional de Alarma de Incendio*, en cada estación de manguera.
- (6) Tanques de gravedad instalados en concordancia con NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección Privada de Incendios*.

## 9.2 Suministro Mínimo para Sistemas Clase I y Clase III.

El suministro de agua debe ser capaz de proveer la demanda del sistema establecida por las Secciones 7.8 y 7.10 por al menos 30 minutos.

**9.3 Suministro Mínimo para Sistemas Clase II.** El suministro mínimo para sistemas Clase II debe ser capaz de proveer la demanda del sistema establecida por las Secciones 7.8 y 7.10 por al menos 30 minutos.

## Capítulo 10 Prueba de Suministro de Agua

**10.1\* Evaluación del Suministro de Agua.** Debe ser conducida una prueba de flujo de agua en el sistema de distribución de agua para determinar la tasa de flujo y presión disponibles por el diseño del sistema y para propósitos de combate de incendios.

**10.2\* Procedimiento.** Las pruebas con el propósito de diseñar el sistema deben realizarse a más tardar dentro del año anterior al diseño.

## Capítulo 11 Aceptación del Sistema

### 11.1\* General.

**11.1.1** Todos los sistemas nuevos deben ser probados antes de la ocupación del edificio.

**11.1.2** Los sistemas de tubería vertical existentes que van a ser utilizados para un sistema combinado de tubería vertical y un nuevo sistema de rociadores automáticos deben ser probados en concordancia con la Sección 11.4.

**11.1.3** El contratista de instalación debe completar y firmar los certificados apropiados de materiales y pruebas como se muestra en la Figura 11.1.3(a) y Figura 11.1.3 (b).

### 11.2 Lavado de Tubería.

**11.2.1** Las tuberías subterráneas que suplen el sistema deben ser lavadas en concordancia con NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicios Privados de Incendio y sus Accesorios*.

**11.2.2** La tubería entre la conexión de bomberos y la válvula anti-retorno en la tubería de entrada debe ser lavada con un volumen de agua suficiente en orden a retirar cualquier desperdicio de construcción y basura acumulada en la tubería antes de terminar la instalación del sistema y con anterioridad a la instalación de la conexión de bomberos.

### 11.3 Roscas de Manguera.

**11.3.1** Todas las roscas de las conexiones de manguera y de bomberos deben ser probadas para verificar su compatibilidad con las roscas usadas por el cuerpo de bomberos local.

**11.3.2** La prueba debe consistir en enroscar muestras de acoples, tapas o tapones en los dispositivos instalados.

### 11.4 Pruebas Hidrostáticas.

**11.4.1\* General.** Todos los sistemas nuevos, incluyendo tuberías de patio y conexiones de bomberos, deben ser probadas hidrostáticamente a no menos de 13,6 bares (200 psi) de presión por dos horas o a 3,4 bares (50 psi) en exceso de la presión máxima cuando la presión máxima está arriba de 10,2 bares (150 psi).

**11.4.2** La presión de prueba hidrostática debe ser medida en el punto más bajo en elevación del sistema individual o zona que está siendo probada.

**11.4.3** Los tubos del sistema vertical no deben mostrar fugas distintas de las permitidas por NFPA 24, *Norma para la Instalación de Servicios de Incendios Principales Privados y sus Accesorios*.

**11.4.4** La tubería subterránea debe ser probada en concordancia con NFPA 24, *Norma para la Instalación de Servicios de Incendios Principales Privados y sus Accesorios*.

**11.4.5** Cuando el clima frío impide probar con agua, debe permitirse la conducción de una prueba intermedia de aire antes de la prueba hidrostática de norma.

**11.4.5.1** Debe conducirse una prueba de fuga de presión de aire a 2,7 bares (40 psi) por 24 horas.

**11.4.5.2** Debe ser corregida cualquier fuga que resulte en una pérdida de presión en exceso de 0,1 bares (1 1/2 psi) durante un período continuo de 24 horas.

**11.4.6 Conexión para el Cuerpo de Bomberos.** La tubería entre la conexión de bomberos y la válvula anti-retorno en la tubería de entrada debe ser probada hidrostáticamente de la misma manera que el resto del sistema.

**11.4.7 Sistemas Existentes.** Donde un sistema de tubería vertical existente, incluida la tubería de patio y la conexión de los bomberos, es modificado, la tubería nueva debe ser probada en concordancia con 11.4.1.

**11.4.8 Protección del Congelamiento.** Durante la prueba, debe tenerse el cuidado de asegurar que ninguna parte de la tubería está sujeta a congelamiento durante el clima frío.

**11.4.9 Medidores.** Durante la prueba hidrostática, el medidor de presión en la parte alta de cada tubería vertical debe ser observado y la presión registrada.

**11.4.10 Aditivos para el Agua.** No deben ser usados aditivos, químicos corrosivos tales como silicato de sodio o derivados de este, salmuera u otros químicos, mientras los sistemas son probados hidrostáticamente o para detener fugas.

## **11.5 Pruebas de Flujo.**

**11.5.1\*** El sistema de tubería vertical debe ser probado para verificar la demanda del sistema.

**11.5.1.1** Esta prueba debe ser conducida por flujo de agua simultáneo desde la salida (s) indicada en los cálculos hidráulicos aprobados de cada tubería vertical como es requerido por las Secciones 7.8 y 7.10.

**11.5.2** Para una tubería vertical manual, debe ser usada una bomba del Cuerpo de Bomberos o portátil con capacidad para proveer el flujo y presión requeridos para verificar el diseño del sistema por bombeo dentro de la conexión de bomberos.

**11.5.3** La disposición de llenado para los tanques de succión debe ser verificada por parada de todos los suministros al tanque, drenándolo (el tanque) por debajo del nivel inferior de agua de diseño y entonces abriendo la válvula de suministro para asegurar la operación de sus características automáticas.

## **11.5.4 Dispositivos de Regulación de Presión.**

**11.5.4.1\*** Debe ser probado cada dispositivo de regulación de presión para verificar que la instalación es correcta, que el dispositivo está operando y que las presiones de entrada y salida y el flujo en el dispositivo están en concordancia con el diseño.

**11.5.4.2** Las presiones estáticas y residuales de entrada y salida y el flujo deben ser registrados en el certificado de pruebas del contratista.

## **11.5.5 Prueba de Flujo del Drenaje Principal.**

**11.5.5.1** La válvula de drenaje principal debe estar abierta y permanecer así hasta que se establezca la presión del sistema.

**11.5.5.2** La presión estática y residual debe ser registrada en el certificado de pruebas del contratista.

## **11.5.6 Prueba de los Sistemas Automático y Semi-automático Secos.**

**11.5.6.1** Los sistemas automático y semi-automático secos deben ser probados por iniciación de un flujo de agua desde la conexión de manguera hidráulicamente más remota.

**11.5.6.2** El sistema debe entregar un mínimo de 946 L/min (250 gpm) a la conexión de manguera dentro de los 3 minutos de apertura de la válvula de manguera si la capacidad del sistema excede 2480 L (750 galones).

**11.5.6.3** Cada dispositivo de activación de control remoto para operación de un sistema semi-automático debe ser probado en concordancia con las especificaciones e instrucciones del fabricante.

**11.5.6.4** En adición a la prueba hidrostática de norma, debe ser conducida una prueba de fuga de presión de aire a 2,7 bares (40 psi) por 24 horas. Cualquier fuga que resulte en una pérdida de presión en exceso de 0,1 bares (1 1/2 psi) en 24 horas debe ser corregida. [13:24.2.2]

**11.5.6.5** Estas pruebas deben ser conducidas en adición a todas las pruebas requeridas por los sistemas automáticos y manuales.

**11.5.7** Donde las bombas son parte del suministro de agua para un sistema de tubería vertical, la prueba debe ser conducida mientras las bombas están operando.

## **11.6 Prueba de Válvula Manual.**

**11.6.1** Cada válvula propuesta para ser abierta o cerrada manualmente debe ser operada por giro de la palanca o manija del volante en su alcance total y retornándola a su posición normal.

**11.6.2** Las tapas de válvula de manguera deben ser ajustadas suficientemente para evitar fugas durante la prueba y retirándolas después de la prueba para drenar el agua y aliviar la presión.

**11.7 Pruebas de Alarma y Supervisión.** Cada dispositivo de alarma y supervisión provisto debe ser probado en concordancia con NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendios*.

**MATERIAL DEL CONTRATISTA Y CERTIFICADO DE PRUEBA PARA TUBERÍA DE SUPERFICIE****Sistema de Tubería Vertical NFPA 14****PROCEDIMIENTO**

A la finalización del trabajo, deben hacerse pruebas e inspecciones por el representante del contratista y verificadas por un representante del propietario. Todos los defectos deben ser corregidos y el sistema dejado en servicio antes de que el personal del contratista finalice y deje el trabajo.

Debe llenarse un certificado firmado por los representantes. Deben prepararse copias para aprobación de las autoridades, propietarios y contratista. Es entendido que la firma del representante del propietario de ninguna manera afecte cualquier reclamo contra el contratista por falla de materiales, trabajo deficiente o falta de cumplimiento con los requisitos de la autoridad competente u ordenanzas locales.

NOMBRE DE LA PROPIEDAD		FECHA	
DIRECCION DE LA PROPIEDAD			
Planos	Aceptado por las autoridades de aprobación (nombres)		
	Dirección		
	¿Instalación conforme con los planos aceptados?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
	¿El equipo usado es aprobado o listado? si no, explique las desviaciones	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
Tipo de Sistema	Tipo de Sistema	Automático seco	<input type="checkbox"/> si
		Automático húmedo	<input type="checkbox"/> si
		Semi-automático seco	<input type="checkbox"/> si
		Manual seco	<input type="checkbox"/> si
		Manual húmedo	<input type="checkbox"/> si
		Combinación tubería vertical/rociador	<input type="checkbox"/> si
		Si es otro, explique	
Datos del Suministro de Agua Usado en Diseño y como se Muestra en los Planos	Información de la bomba de incendios		
	Fabricante	Modelo	
	Tipo: Eléctrico	Diesel	Otra (explique)
	Nominal, gpm	Nominal, psi	Cierre, psi
Capacidad de la Fuente de Suministro de Agua, Galones	<input type="checkbox"/> Sistema de acueducto público <input type="checkbox"/> Tanque de almacenaje <input type="checkbox"/> Tanque de gravedad <input type="checkbox"/> Depósito abierto <input type="checkbox"/> Otro (explique)		
Si es Sistema de Suministro Público	Psi, estática	Psi, residual	Flujo, gpm
¿Han Quedado Copias en las instalaciones de lo Siguiente?	<input type="checkbox"/> Instrucciones de los componentes del sistema <input type="checkbox"/> Cuidado y mantenimiento del sistema <input type="checkbox"/> NFPA 25 <input type="checkbox"/> Copia de planos aceptados <input type="checkbox"/> Información hidráulica/cálculos		
Suministros a Edificio(s)	Ubicación del cierre de flujo de agua principal		
	Número de tallos de tuberías verticales		
	¿Tienen todas las tuberías verticales elevadas válvulas de cierre en la base? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Supervisión de Válvula	<input type="checkbox"/> Asegurada en abierto <input type="checkbox"/> Sellada y rotulada <input type="checkbox"/> Interruptor a prueba de manipulación impropia <input type="checkbox"/> Otro Si es otro, explique		
Tubería y Accesorios	Tipo de tubería		
	Tipo de accesorios		
Roscas de manguera	Las roscas de manguera han sido verificadas para cumplir con los bomberos locales <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Preventor de contra-flujo	<input type="checkbox"/> Montaje anti-retorno doble Tamaño                      Marca y modelo		
	<input type="checkbox"/> Dispositivo reductor de presión		



**DISPOSITIVO DE VALVULA DE CONTROL**

Tipo	Tamaño	Marca	Modelo

Tiempo de descarga a través de la válvula de manguera más remota \_\_\_\_ Min. \_\_\_\_ Seg. Presión de agua \_\_\_\_ Presión de aire \_\_\_\_

Tiempo del agua en alcanzar la salida de la válvula de manguera más remota \_\_\_\_ Min. \_\_\_\_ Seg. Punto de disparo de la presión de aire \_\_\_\_ psi

¿Alarma operada apropiadamente? ☐ Si ☐ No si no, explique: \_\_\_\_\_

Tiempo del agua en alcanzar la salida de la válvula de manguera más remota \_\_\_\_ Min. \_\_\_\_ Segun.

Activación hidráulica ☐ Si

Activación eléctrica ☐ Si

Activación neumática ☐ Si

Marca y modelo del dispositivo de activación \_\_\_\_\_

¿Cada dispositivo de activación fue probado? ☐ Si ☐ No si no, explique, \_\_\_\_\_

¿Cada dispositivo de activación opera apropiadamente? ☐ Si ☐ No Si no, explique, \_\_\_\_\_

**DISPOSITIVO REGULADOR DE PRESION**

Ubicación y Piso	Modelo	(psi) Sin flujo		(psi) Con flujo		gpm
		Entrada	Salida	Entrada	Salida	

¿Todas las válvulas de manguera en el sistema operan apropiadamente? ☐ Si ☐ No si no, explique, \_\_\_\_\_

<b>Descripción de la Prueba</b>	<p>Hidrostática: Las pruebas hidrostáticas deben hacerse a no menos de 13.6 bares (200 psi) por 2 horas o 3.4 bares (50 psi) sobre la presión estática en exceso de 10.2 bares (150 psi) por dos horas. Las charnelas diferenciales de válvula de tubería seca deben ser dejadas abiertas durante la prueba para evitar daños. Todas las fugas de la tubería sobre el suelo deben ser detenidas.</p> <p>Neumática: Establecer presión de aire a 2.7 bares (40 psi) y medir la caída, la cual no debe exceder 0.1 bares (1 psi) en 24 horas. Probar los tanques de presión a nivel de agua y presión de aire normales y medir la caída de presión de aire, la cual no debe exceder 0.1 bares (1 psi) en 24 horas.</p>		
<b>Pruebas</b>	<p>Toda la tubería fue probada hidrostáticamente a bares (psi ____ ) por ____ horas (si no, establecer la razón)</p> <p>¿Fue la tubería seca probada neumáticamente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No (si no, establecer la razón)</p> <p>¿El equipo opera apropiadamente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No (si no, establecer la razón)</p>		
	<p>¿Certifica Ud. como contratista de la tubería vertical que aditivos y corrosivos químicos, silicato de sodio o sus derivados, agua salada u otros químicos corrosivos no fueron usados para probar los sistemas o detener fugas? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>		
	Prueba de drenaje	Lectura del medidor ubicado cerca de la conexión de prueba de suministro de agua bar (psi ____)	Presión residual con la válvula de la conexión de prueba bien abierta bar (psi ____)
	<p>Líneas principales subterráneas y conexiones de entrada a las tuberías elevadas del sistema lavadas antes de que la conexión sea hecha a la tubería vertical.</p> <p>¿Verificado por copia del formato U N° 85b? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Otro (explicar) _____</p> <p>¿Lavada por el instalador de la tubería vertical subterránea? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Otro (explicar) _____</p>		
<b>Prueba con Ciegos</b>	Número utilizado _____	Ubicaciones _____	Número retirado _____
<b>Soldadura</b>	<p>Tubería soldada <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>		
	<b>En caso positivo...</b>		
	<p>¿Certifica Ud. como contratista de la tubería vertical que los procedimientos de soldadura cumplen al menos <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No con los requisitos de AWS D10.9, Nivel AR3?</p>		
	<p>¿Certifica que la soldadura fue realizada por soldadores calificados en cumplimiento al menos de los requisitos <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No de AWS D10.9, Nivel AR3?</p> <p>¿Certifica que la soldadura fue llevada a cabo en cumplimiento de un control de calidad documentado para asegurar que todos los discos son recuperados, que las aberturas en la tubería son pulidas, que son removidos la escoria y otros residuos de la soldadura y que los diámetros internos de la tubería no fueron penetrados? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>		
<b>Recortes (Discos)</b>	<p>¿Certifica Ud. que tiene un dispositivo de control para asegurar que todos los recortes (discos) son recuperados? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>		
<b>Placa con datos Hidráulicos</b>	<p>¿Fue provista una placa? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si no, explique _____</p>		
<b>Notas</b>	<p>Fecha en que fue dejado en servicio con todas las válvulas de control abiertas _____</p>		
<b>Nombre del Contratista de Tubería Vertical / Rociadores</b>	<p>Nombre del contratista _____</p> <p>Dirección _____</p> <p>Licencia estatal No. (si es aplicable) _____</p>		
<b>Prueba de Operación del Sistema Atestiguada por</b>	<p>Dueño de la propiedad _____ Título _____ Fecha _____</p> <p>Contratista de rociadores/tubería vertical _____ Título _____ Fecha _____</p> <p>Autoridades que aprueban _____ Título _____ Fecha _____</p>		
<b>Explicación y Notas Adicionales</b>	<p> </p>		

## MATERIAL DEL CONTRATISTA Y CERTIFICADO DE PRUEBA PARA TUBERÍA SUBTERRÁNEA

### PROCEDIMIENTO

A la finalización del trabajo, deben ser hechas pruebas e inspecciones por el representante del contratista y verificadas por un representante del propietario. Todos los defectos deben ser corregidos y el sistema dejado en servicio antes de que el personal del contratista finalice y deje el trabajo.

Debe llenarse un certificado firmado por los representantes. Deben prepararse copias para aprobación de las autoridades, propietarios y contratista. Es entendido que la firma del representante del propietario de ninguna manera perjudica cualquier reclamo contra el contratista por falla de materiales, trabajo deficiente o falta de cumplimiento con los requisitos de la autoridad competente u ordenanzas locales.

NOMBRE DE LA PROPIEDAD \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE LA PROPIEDAD \_\_\_\_\_

	Aceptado por las autoridades de aprobación (nombres) _____	
	Dirección _____	
<b>Planos</b>	¿Instalación conforme con los planos aceptados?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	¿El equipo usado está aprobado?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	Si no, explique desviaciones _____	
<b>Instrucciones</b>	¿La persona a cargo del equipo de incendios ha sido instruida en la ubicación de las válvulas de control y cuidado y mantenimiento de este nuevo equipo?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	¿Hay copias de instrucciones apropiadas y cartas de cuidado y mantenimiento han sido dejadas en las instalaciones?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	Si no, explique _____	
<b>Ubicación</b>	Edificios suministrados _____	
<b>Tuberías y Uniones Subterráneas</b>	Tipos y clases de tubería _____ Tipo de unión _____	
	Tubería conforme a _____ estandar	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	Accesorios conforme a _____ estandar	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	Si no, explique _____	
	Uniones que necesitan anclaje engrapadas, sujetas o bloqueadas en concordancia con _____ estandar	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
Si no, explique _____		
<b>Descripción de la Prueba</b>	Lavado: Fluir la tasa requerida hasta que el agua esté clara, como lo indica la no recolección de material extraño en las bolsas de arpillera en las salidas de hidrantes y purgas. Lave con un flujo no menor de 1476 L/min (390 gpm) para tubería de 100 mm (4 pulgadas), 3330 L/min (880 gpm) para tubería de 150 mm (6 pulgadas), 5900 L/min (1560 gpm) para tubería de 200 mm (8 pulgadas), 9230 L/min (2240 gpm) para tubería de 250 mm (10 pulgadas) y 13320 L/min (3520 gpm) para tubería de 300 mm (12 pulgadas). Cuando el suministro no pueda producir las tasas de flujo estipuladas, debe obtenerse el máximo disponible.	
	Hidrostática: Las pruebas hidrostáticas deben ser hechas a no menos de 13,8 bares (200 psi) por 2 horas o 3,4 bares (50 psi) sobre la presión estática en exceso de 10,3 bares (150 psi) por 2 horas.	
<b>Pruebas de Lavado</b>	Fuga: La tubería nueva tendida con uniones con empaquetadura de caucho debe, si la mano de obra es satisfactoria, tener muy poca o ninguna fuga en las uniones. La cantidad de la fuga en las uniones no debe exceder de 1,96 L/hora (2 cuartos de galón/hora) por 100 uniones sin importar el diámetro de la tubería. La fuga debe estar distribuida sobre todas las uniones. Si tales fugas ocurren en unas pocas uniones, la instalación debe ser considerada no satisfactoria y deben hacerse las reparaciones necesarias. La cantidad de filtración o fuga permitida especificada arriba puede ser incrementada en una onza por pulgada de diámetro de la válvula por hora (30 mL/25 mm/hora) por cada válvula de asiento metálica que aísla la sección en prueba. Si los hidrantes de tambor o cuerpo seco son probados con la válvula principal abierta, de modo que el hidrante esté bajo presión, es permitida una fuga adicional de 150 mm/min. (5 onzas/min.) para cada hidrante.	
	El sistema de tubería nueva subterránea fue lavado de acuerdo con la norma _____ por la Compañía _____ <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
	Si no, explique _____	
	Como fue obtenido el flujo de lavado <input type="checkbox"/> Acueducto público <input type="checkbox"/> Tanque o depósito <input type="checkbox"/> A través de qué tipo de abertura <input type="checkbox"/> Bomba de incendios <input type="checkbox"/> Conexión de hidrante <input type="checkbox"/> Tubo abierto	
	Líneas de entrada lavadas de acuerdo con la norma _____ por la Compañía _____ <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
Si no, explique _____		
Como fue obtenido el flujo de lavado <input type="checkbox"/> Tanque o depósito    A través de qué tipo de abertura <input type="checkbox"/> Acueducto público <input type="checkbox"/> Conexión en Y a la brida y espigo <input type="checkbox"/> Tubo abierto <input type="checkbox"/> Bomba de incendios		

<b>Prueba Hidrostática</b>	Toda la tubería nueva subterránea fue probada Hidrostáticamente a _____ psi por _____ horas		Uniones cubiertas <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
<b>Prueba de Fuga</b>	Cantidad total de fuga medida _____ L (gal) _____ horas			
	Fuga permitida _____ L (gal) _____ horas			
<b>Hidrantes</b>	Número instalado	Tipo y marca	Todos operan satisfactoriamente <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
<b>Válvulas de Control</b>	Las válvulas de control de agua fueron dejadas totalmente abiertas		si	no
	Si no, explique  Las roscas de manguera de las conexiones de bomberos e hidrantes son intercambiables con las de los bomberos que responden la alarma			
<b>Comentarios</b>	Fecha de la puesta en servicio _____ _____ _____			
<b>Firmas</b>	Nombre del contratista instalador _____			
	<b>Pruebas Atestiguadas Por</b>			
	Dueño de la propiedad (firma)		Cargo	Fecha
	Contratista instalador (firma)		Cargo	Fecha
<b>Explicación y Notas Adicionales</b>				

**11.8 Instrucciones.** El contratista de instalación debe proveer al propietario con lo siguiente:

(1) Toda la literatura e instrucciones provistas por el fabricante describiendo la operación y mantenimiento del equipo y dispositivos instalados.

(2) Una copia de NFPA 25, *Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos de Protección Contra Incendios a Base de Agua*.

**11.9 Avisos.** La instalación de avisos requeridos por esta norma debe ser verificada.

## Capítulo 12 Edificios en Construcción

**12.1 General.** Donde sea requerido por la autoridad competente, un sistema de tubería vertical, temporal o permanente, debe ser provisto en concordancia con este capítulo en edificios en construcción.

**12.2 Conexiones de Bomberos.** Las tuberías verticales deben ser provistas con conexiones de bomberos fácilmente accesibles y claramente marcadas en el exterior del edificio a nivel de la calle, en una ubicación aprobada por el cuerpo local de bomberos.

**12.3 Características de Otros Sistemas.** Los tamaños de tubería, conexiones de manguera, mangueras, suministro de agua y otros detalles para construcciones nuevas deben estar en concordancia con esta norma.

**12.4 Soporte de Tubería.** Las tuberías verticales deben ser soportadas y fijadas en cada piso alterno.

### 12.5\* Conexiones de Manguera.

**12.5.1** Al menos una conexión de manguera debe ser provista en cada nivel de piso, en una ubicación aprobada por el cuerpo local de bomberos.

**12.5.2** Las válvulas de manguera deben mantenerse cerradas todo el tiempo y protegidas contra daño mecánico.

**12.6\* Extensión del Sistema de Tubería.** Las tuberías verticales deben ser extendidas hacia arriba para cada piso y tapadas en la cima.

### 12.7 Instalaciones Temporales.

**12.7.1** Las tuberías verticales temporales deben permanecer en servicio hasta que la tubería vertical permanente sea completada.

**12.7.2** Donde las tuberías verticales temporales contienen normalmente agua, la tubería debe estar protegida contra congelamiento.

### 12.8 Sincronización de la Instalación de Suministro de Agua.

**12.8.1** Donde la construcción alcanza una altura a la cual la presión de los sistemas de servicio público no alcanzan a proveer el flujo y presión requeridos, deben instalarse bombas de incendio temporal o permanentemente para proveer protección al nivel más elevado o a la altura requerida por la autoridad competente.

**12.8.2** Donde son permitidos por la autoridad competente aparatos de bombeo del departamento local de bomberos para la presión requerida por la tubería vertical, las bombas de incendio temporales o permanentes no son requeridas.

### 12.9 Protección de Conexiones de Manguera y Conexiones de bomberos.

**12.9.1** Deben ser instalados tapas y tapones roscados en las conexiones de bomberos y conexiones de manguera.

**12.9.2** Las conexiones de bomberos y conexiones de manguera deben ser protegidas contra el daño físico.

## Anexo A Material Explicatorio

*El Anexo A no es parte de los requerimientos de este documento NFPA pero está incluido solamente con propósitos informativos. Este anexo contiene material explicatorio, numerado para corresponder con los párrafos aplicables del texto.*

**A.1.1.2** Vea NFPA 25, *Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos de Protección Contra Incendios a Base de Agua*.

**A.3.2.1 Aprobado.** La Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego no aprueba, inspecciona o certifica ninguna instalación, procedimiento, equipo o materiales, ni hace pruebas de laboratorio para su aprobación o evaluación. En la determinación de la aceptabilidad de instalaciones, procedimientos, equipo o materiales, la autoridad competente puede basar su aceptación de cumplimiento en NFPA u otras normas apropiadas. En ausencia de tales normas, dicha autoridad puede requerir evidencia de instalación, procedimiento o uso apropiados. La autoridad competente puede también referirse a listados o prácticas de rotulado de una organización interesada con las evaluaciones del producto que esté en posición de determinar cumplimiento con normas apropiadas de la producción actual de elementos listados.

**A.3.2.2 Autoridad Competente.** La frase “autoridad competente” es usada en los documentos de NFPA de una manera amplia, desde que las jurisdicciones y agencias de aprobación varían, así como sus responsabilidades. Donde la seguridad pública es primordial, la autoridad competente puede ser un departamento federal, estatal, local, regional o individuo como el jefe de bomberos, alguacil en jefe; jefe de una oficina de prevención de incendios, departamento del trabajo o departamento de salud; oficial del edificio; inspector de electricidad u otros que tengan autoridad establecida por la ley. Para propósitos de seguros, un departamento de inspección de seguros, oficina de clasificaciones u otra compañía representativa de seguros puede ser la autoridad competente. En muchas circunstancias, el dueño de la propiedad o su agente designado asume el rol de autoridad competente; en instalaciones del gobierno, el oficial comandante u oficial departamental pueden ser la autoridad competente.

**A.3.2.3 Listado.** Los medios para identificar equipo listado pueden variar para cada organización interesada con la evaluación del producto, algunas de las cuales no reconocen el equipo como listado a menos que también esté rotulado. La autoridad competente debe utilizar el sistema empleado por la organización que lista para identificar un producto listado.

**A.3.3.8 Dispositivo Regulador de Presión.** Ejemplos incluyen válvulas reductoras de presión, válvulas de control de presión y dispositivos de restricción de presión.

**A.3.3.12 Sistema de Tubería Vertical.** Esta disposición está acompañada por medios de conexión para sistemas de suministro de agua o por medio de bombas, tanques y otro equipo necesario para proveer un adecuado suministro de agua a las conexiones de manguera.

**A.3.3.15 Tipo de Sistema.** NFPA 600, *Norma para Brigadas Industriales de Incendios* y la Fire Equipment Manufacturers Association (FEMA) son recursos para entrenamiento de personal.

**A.3.3.16.4 Válvula Reductora de Presión.** Una válvula de alivio de presión no es una válvula reductora de presión y no debe ser usada como tal.

**A.4.1** El uso de válvulas y accesorios de peso normalizado ordinariamente debiera estar limitado a los pisos superiores de edificios muy altos y a equipo en el cual las presiones más altas disponibles sean menores a 175 psi (12.1 bares).

**A.4.4.1.2** Algún material de tubería de acero que tiene menos espesor de pared que lo especificado en 4.4.1.2 ha sido listado para uso en sistemas rociadores donde se acopla con conexiones roscadas. La vida de servicio de tales productos puede ser significativamente menor que la de tubería de acero cédula 40 y debiera determinarse si esta vida de servicio será suficiente para la aplicación propuesta.

Todos esas roscas debieran ser revisadas por el instalador usando calibres de anillos de trabajo conformes con las “Dimensiones Básicas de Calibres de Anillos para USA (Americana) Standard Taper Pipe Threads, NPT” así como por la Tabla 8 de ASME B.1.20.1, *Pipe Threads, General Purpose (inch)*. [13: A.6.5.1.2]

**A.4.4.2.2** Las operaciones de corte y soldadura responden por el 4% de los incendios cada año en propiedades no residenciales y 8% en propiedades industriales y de fabricación. La soldadura en el sitio de tubería de rociadores introduce un significativo peligro que normalmente puede ser evitado por la aplicación de soldadura a la tubería en el taller e instalación de las secciones soldadas con accesorios mecánicos. Como resultado, la norma requiere que toda la tubería sea soldada en el taller. Cuando tales situaciones no pueden ser evitadas, los procedimientos compendian las excepciones y prácticas que minimizan el incremento del peligro. (Vea Figura A.4.4.2.2) [13: A.6.5.2.2]

**A.4.4.2.3.1** Los niples listados, configurados y contorneados cumplen la definición de accesorios fabricados. [13: A.6.5.2.3.1]

**A.4.4.2.4.1** Las soldaduras de penetración parcial en conexiones de accesorios de salida son consideradas adecuadas, puesto que no hay una carga significativa sobre la conexión distinta de la causada por la presión interna de la tubería (vea Figura A.4.4.2.4.1). La carga debida a la presión interna puede ser acomodada con una soldadura que tiene un espesor de garganta de soldadura moderado que puede ser calculado como sigue:

$$\begin{aligned} &\text{Espesor de garganta de} \\ &\text{la soldadura (pulgadas)} = PD \times 0.000035 \end{aligned}$$

donde:

$P$  = tasa de presión del sistema (psig)

$D$  = Diámetro exterior del accesorio (pulgadas)

Por ejemplo: Si usted asume una presión de 300 psi y un DE (diámetro exterior) del accesorio de salida de 3 pulgadas, el resultado del cálculo del espesor es 0.0315 pulgadas. Cuando es comparado con el espesor mínimo de garganta de 3/16 de pulgada (0.18 de pulgada) hay un factor de más de 5 veces el valor del espesor calculado. [13: A.6.5.2.4.1]

**A.4.4.2.4.2** La preparación de superficies que ensamblan es importante en la adecuada fabricación de una junta soldada. Para lograr esto, las superficies que ensamblan deben ser preparadas y configuradas de modo que es factible una penetración total de la soldadura, pero una soldadura de penetración parcial es aceptable [13: A.6.5.2.4.2]

**A.4.4.4** El peligro de incendio de los procesos de cobrizado (brazing) y soldadura deben ser apropiadamente protegidos. [13: A.6.5.4]

**A.4.4.4.5** Los flujos de soldadura fabricados para las especificaciones requeridas por la Tabla 6.3.1.1 de NFPA 13 improbablemente causarán daño a los asientos de los rociadores. Cuando es usado, fundente, debe ser de un tipo que probablemente no dañe los asientos de los rociadores. [13: A.6.5.4.5]

**A.4.6.2.1** Un método para determinar el adecuado entrenamiento del personal está descrito en NFPA 600, *Norma sobre Brigadas Industriales de Incendio*.

**A.4.6.5** Un método para determinar el entrenamiento adecuado del personal está descrito en NFPA 600, *Norma sobre Brigadas Industriales de Incendio*.

**A.5.1.2** El diseño de sistemas de tubería vertical debiera incluir consideraciones de las tácticas de supresión del cuerpo local de bomberos, tamaño de manguera, longitud de manguera y tipos de boquillas usadas.

**A.5.2.1** Un sistema de tubería seco debiera ser instalado solo donde calor no sea adecuado para evitar el congelamiento del agua en todas las partes de o en secciones de, el sistema. [13: A.7.2]

**A.5.2.1.3.1** Las capacidades de los varios tamaños de tubería dados en la Tabla A.5.2.1.3.1 son para conveniencia en el cálculo de la capacidad de un sistema. [13: A.7.2.3]

**Tabla A.5.2.1.3.1 Capacidad de 1 pie de tubería (Basada en el Diámetro Interno Real de la Tubería)**

Diámetro Nominal de la Tubería en Pulg.	Tubería	
	Cédula 40 (gal)	Cédula 10 (gal)
3/4	0.028	
1	0.045	0.049
1 1/4	0.078	0.085
1 1/2	0.106	0.115
2	0.174	0.190
2 1/2	0.248	0.283
3	0.383	0.433
3 1/2	0.513	0.576
4	0.660	0.740
5	1.040	1.144
6	1.501	1.649 <sup>b</sup>
8	2.66 <sup>a</sup>	2.776 <sup>c</sup>

Para unidades SI, 1 pulgada = 25.4 mm; 1 pie = 0.3048 m; 1 gal = 3.785 L.

<sup>a</sup> Cédula 30.

<sup>b</sup> 0.134 pared de tubería

<sup>c</sup> 0.188 pared de tubería

[13: Tabla A.7.2.3]

**A.5.2.1.4** La válvula de tubería seca debiera estar ubicada en un sitio accesible cerca del sistema que controla. Donde esté expuesta a frío, la válvula de tubería seca debiera estar ubicada en un cuarto o encerramiento de válvula de tamaño adecuado para servicio apropiado del equipo. [13: A.7.2.5]

**A.5.2.1.4.1** La válvula de tubería seca y el suministro de tubería debieran estar en un área mantenida en o por encima de 40°F (4°C). Es el intento del comité proteger las válvulas del congelamiento. La exposición ocasional de válvulas a cortas exposiciones de temperaturas de aire por debajo de 40°F (4°C) que podrían no ser causa de congelamiento de las válvulas no justifica la construcción de un cuarto de válvulas. [13: A.7.2.5.1]

**A.5.2.1.5.2** El compresor debiera extraer su suministro de aire dentro de los criterios de operación permitidos por el fabricante del compresor. La tubería de aire no debiera estar fijada a la entrada del compresor a menos que sea aceptable para el fabricante del compresor. Daño, reducción del aire o reducción de la expectativa de vida pueden resultar si los lineamientos guía no son seguidos. [13: A.7.2.6.2]

**A.5.2.3.1.3** Los circuitos de activación a control remoto no debieran estar ubicados en áreas de construcción combustible sin rociadores.

**A.5.2.3.4** Las condiciones de ocupación o peligros especiales pueden requerir rápida aplicación de grandes cantidades de agua y, en tales casos, pueden ser necesarios sistemas de inundación.

Los dispositivos de detección de incendios debieran ser seleccionados para asegurar su operación, aún protegidos contra operación prematura de rociadores basados en temperaturas de cuarto normales y condiciones de viento.

En instalaciones donde la temperatura del ambiente en el cielo raso es alta por fuentes de calor distintas de condiciones de incendio, debieran seleccionarse dispositivos de respuesta al calor que operan a temperaturas ordinariamente altas y que son capaces de resistir la alta temperatura normal por largos períodos de tiempo.

Donde existen condiciones corrosivas, deben ser usados materiales o recubrimientos de protección que resistan la corrosión. [13: A.7.3.1]

**A.5.2.4** Los sistemas de tubería vertical seca manuales necesitan agua de una bomba del cuerpo de bomberos (o similar) para ser bombeada dentro del sistema a través de la conexión de bomberos en orden a suplir la demanda del sistema.

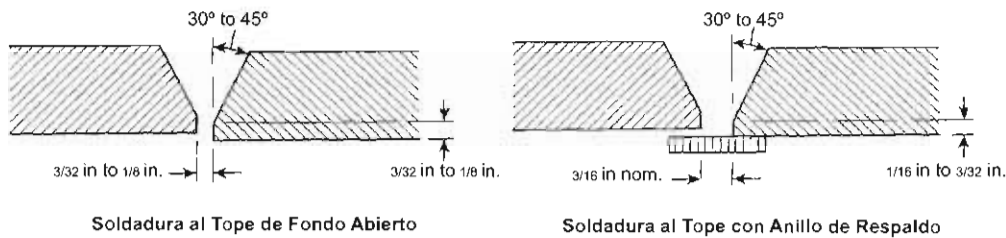


FIGURA A.4.4.2.2 Diagrama de Soldadura

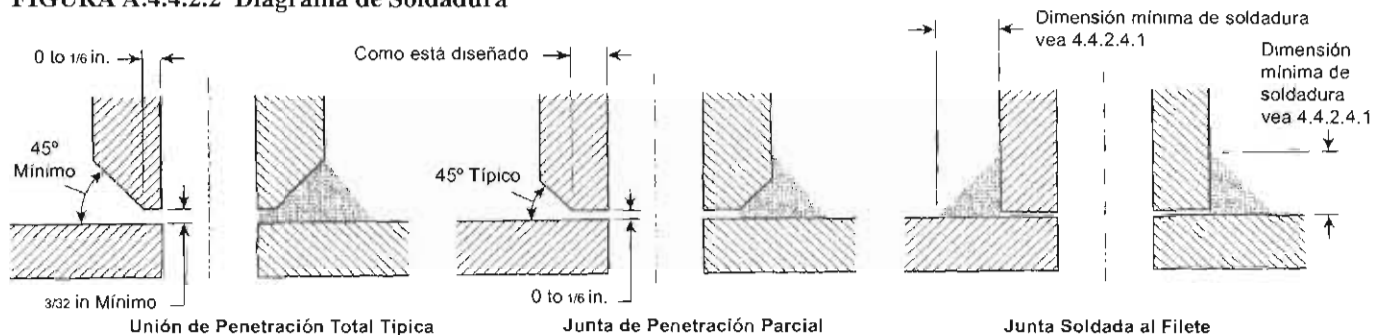


FIGURA A.4.4.2.4.1 Descripciones de Soldadura

**A.5.2.5** Los sistemas de tubería vertical húmeda manuales necesitan agua de una bomba del cuerpo de bomberos (o similar) para ser bombeada dentro del sistema en orden a suplir la demanda del sistema.

**A.5.4** Lo que el comité intenta es permitir la omisión de una bomba de incendio como parte del sistema de tubería vertical en edificios que no son de altura cuando el sistema rociador automático puede ser diseñado e instalado con el suministro de agua disponible y las demandas de flujo y presión del sistema de tubería vertical pueden ser provistas por los aparatos del cuerpo de bomberos a través de la conexión de bomberos.

**A.5.5** Medidores adicionales de presión ubicados en la base de las tuberías verticales podrían ser deseables en algún equipo, particularmente en plantas grandes y edificios elevados.

**A.5.6** Alarmas audibles son normalmente ubicadas en el exterior del edificio. Campanas eléctricas en forma de platillo aprobadas, cornetas o sirenas ubicadas dentro del edificio, o dentro y fuera, son algunas veces convenientes.

**A.6.1** Debieran ser hechas conexiones de bombas de incendio y fuentes externas al edificio en la base de las tuberías verticales.

**A.6.1.2.1** Las tuberías verticales no debeu ser ubicadas en áreas de construcción combustible sin rociadores.

**A.6.3.5** Vea Figura A.6.3.5(a) y Figura A.6.3.5 (b).

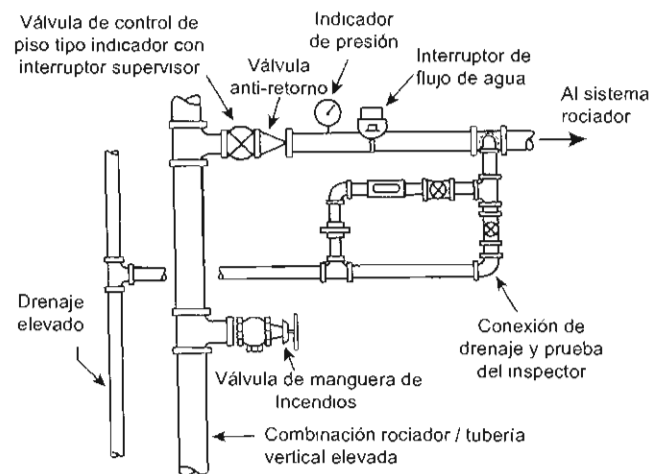


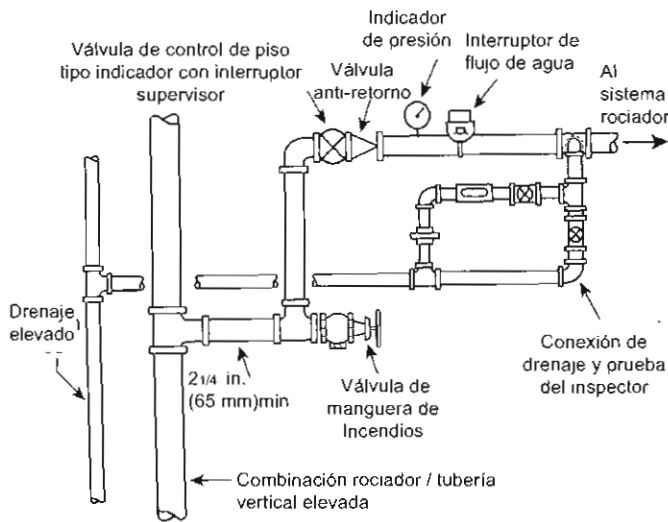
FIGURA A.6.3.5.(a) Disposición de Tubería Aceptable para un Sistema Combinado Rociador/Tubería vertical

**A.6.3.6.1.1** Una conexión de suministro de agua no debiera extenderse dentro de un edificio o a través del muro de éste a menos que tal conexión esté bajo el control de una válvula indicadora listada exterior o una válvula indicadora listada interior ubicada cerca del muro exterior del edificio.

Todas las válvulas de control de suministro de agua para sistemas de tubería vertical o partes de ellos, incluyendo válvulas de control de piso para sistemas rociadores y válvulas de aislamiento de tubería vertical, debieran ser accesibles a personas autorizadas durante emergencias. Debieran ser provistas donde sea necesario escaleras permanentes,



abrazaderas roscadas en tubos verticales, ruedas de mano operadas por cadena u otros medios aceptables.



**FIGURA A.6.3.5.(b) Sistema Combinado Rociador / Tubería Vertical**

Las válvulas de control exterior son sugeridas en el siguiente orden de preferencia:

- (1) Válvulas indicadoras listadas en cada conexión dentro del edificio al menos a 12.2 m (40 pies) de éste si el espacio lo permite.
- (2) Válvulas de control instaladas en un corte de torre de escalera o cuarto de válvula accesible desde el exterior.
- (3) Válvulas ubicadas en tuberías elevadas con postes indicadores dispuestos para operación exterior.
- (4) Válvulas operadas por llave en cada conexión dentro del edificio.

#### A.6.3.6.2 Ver NFPA 24.

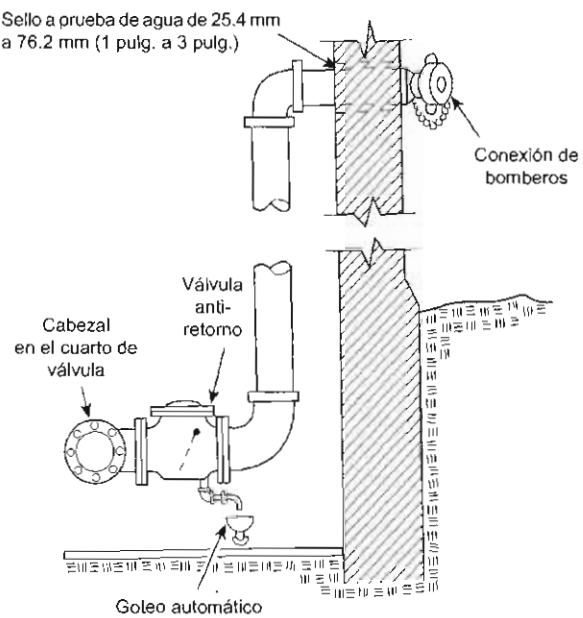
**A.6.3.8.5** Dependiendo de la disposición de la conexión de manguera en un corredor o área grande, puede ser preferible montar los avisos de identificación de la conexión de manguera paralelos, perpendiculares o en un ángulo con el plano de la superficie de montaje en el cual el aviso es ubicado.

**A.6.4** Vea Figura A.6.4 para disposición general.

**A.6.4.5.4** El diseñador del sistema debiera contactar a la autoridad competente antes de establecer la ubicación de la conexión de bomberos. La ubicación debiera estar basada en los requisitos del cuerpo de bomberos.

**A.6.3** Vea la Figura A.6.8 para la muestra del aviso de información hidráulica.

Sello a prueba de agua de 25.4 mm a 76.2 mm (1 pulg. a 3 pulg.)



**FIGURA A.6.4 Conexión Típica de Bomberos para Tuberías Verticales Húmedas**

Ubicación de las dos conexiones de manguera hidráulicamente más remotas:

Diseño de la tasa de flujo para las conexiones identificadas arriba:

Diseño de las presiones residuales de entrada y salida para las conexiones identificadas arriba:

Diseño de presión estática y diseño de demanda del sistema (ej: flujo y presión residual) en la válvula de control del sistema o en la brida de descarga de la bomba donde hay instalada una bomba y en cada conexión de bomberos

**FIGURA A.6.8 Aviso de Información Hidráulica del Sistema**

**A.7.1** La altura del edificio determina el número de zonas verticales. El área de un piso o área de incendios y ubicación de salidas, así como la clasificación de ocupación, determina el número y ubicación de las conexiones de manguera. Los códigos locales de edificios influyen los tipos de sistemas, clases de sistemas y ubicaciones de las conexiones de manguera. El tamaño de la tubería es dependiente del número de conexiones de manguera fluyendo, la cantidad de agua que fluye, la presión residual requerida y las distancias vertical y horizontal de aquellas conexiones de manguera desde los suministros de agua.

Para los dibujos típicos de elevación, vea las Figuras A.7.1(a), A.7.1 (b) y A.7.1(c). Vea el Capítulo 7 para requisitos generales del sistema.

**A.7.1.1** Es importante determinar el rango de operación exacto para asegurar que los dispositivos de regulación de presión funcionan en concordancia con las instrucciones del fabricante para las tasas de flujo mínimas y máximas anticipadas. El flujo mínimo puede ser desde nn solo rociador para sistemas combinados o flujo desde una conexión de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) en sistemas de tubería vertical que no alimentan rociadores. Esto podría requerir el uso de dos dispositivos instalados en paralelo.

**A.7.2** Los límites de presión del sistema han sido implementados para reemplazar las unidades de altura anteriores. Dado que la controversia surgida por los límites de altura ha sido siempre la presión máxima, las limitaciones de presión son un método más directo de regulación y permiten flexibilidad en unidades de altura donde se usan bombas dado que la curva de una bomba con una presión de cierre menor en condiciones de flujo cero produce presiones máximas del sistema más bajas mientras da la demanda requerida del sistema.

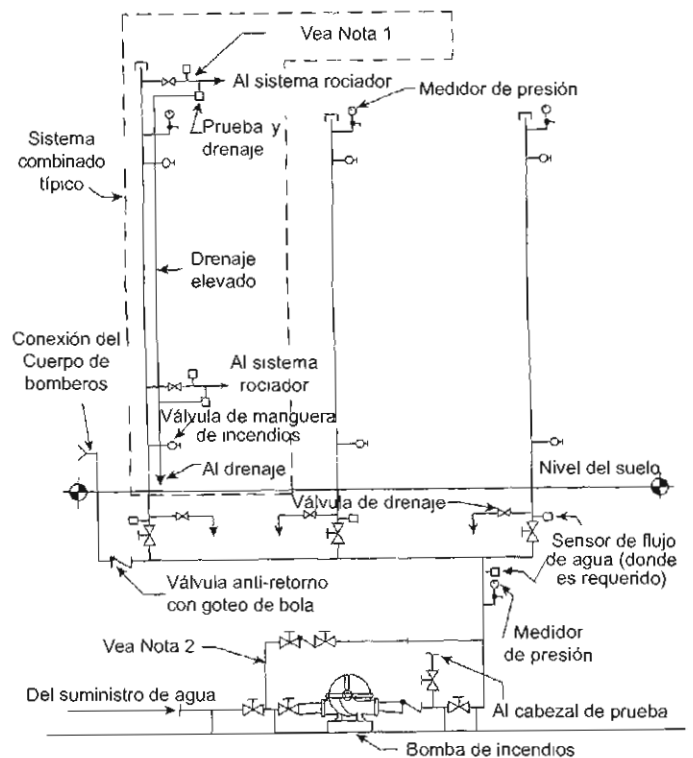
La presión máxima del sistema normalmente es posición de cierre, de flujo cero, en agitación de la bomba. La medición debiera incluir el refuerzo de la bomba y las presiones estáticas de la ciudad. El límite de 23,8 bares (350 psi) fue seleccionado porque es la presión máxima a la cual la mayoría de los componentes del sistema están disponibles y es reconocida la necesidad de una unidad de presión razonable.

**A.7.2.2** Puede ser requerido nn dispositivo de reducción de presión de pequeño diámetro para acomodar condiciones de flujo bajo tales como aquellas creadas por el flujo de un solo rociador.

Vea las Figuras A.7.2.2(a) y A.7.2.2 (b) sobre métodos para cumplir con esta sección.

**A.7.3.1** Puede permitirse ubicar la manguera a un lado de la tubería vertical y alimentarla por conexiones laterales cortas a la tubería vertical cuando sea necesario para evitar obstrucciones.

Las conexiones de manguera para sistemas Clase I debieran estar ubicadas en un encerramiento de escalera y las conexiones para sistemas Clase II debieran ubicarse en el corredor o espacio adyacente al encerramiento de escalera y conectarse a través del muro con la tubería vertical. Para sistemas Clase III, las conexiones para manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas ) debieran ser nbicadas en un encerramiento de escalera y las conexiones Clase II debieran ser ubicadas en el corredor o espacio adyacente al encerramiento de escalera. Estas disposiciones hacen posible usar chorros de manguera



**Notas.**

1. Montaje del piso de rociadores en concordancia con NFPA 13, Norma para la Instalación de Sistemas Rociadores
2. Derivación en concordancia con NFPA 20, Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección de Incendios.

**FIGURA A.7.1(a) Sistema Típico de Zona Individual**

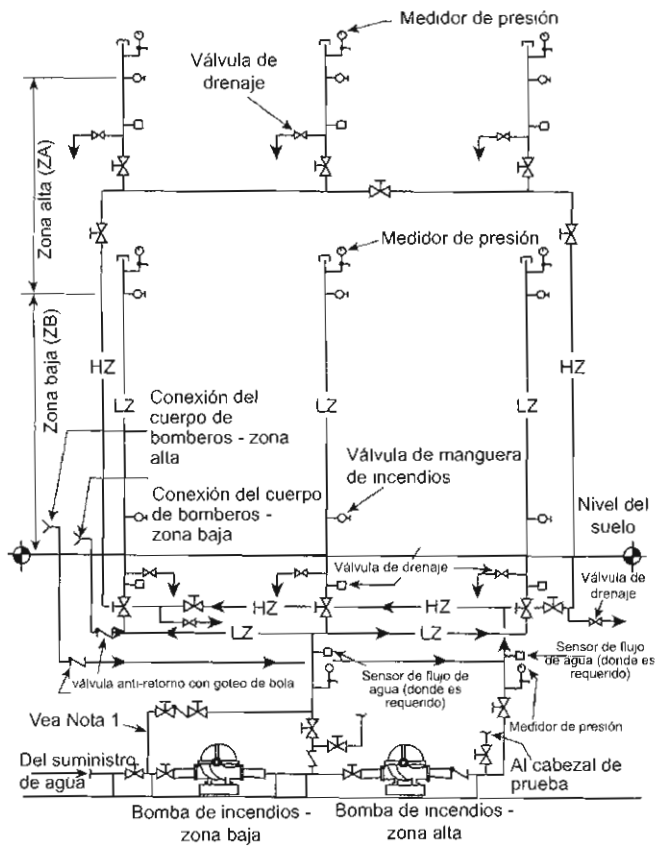
del sistema Clase II con prontitud en caso de que la escalera esté llena de gente que escapa en el momento del incendio. En edificios que tienen grandes áreas, las conexiones para sistemas Clase I y Clase III pueden ser ubicadas en columnas interiores.

**A.7.3.2** Ahora está especificado que las conexiones de manguera sean ubicadas en descansos intermedios entre pisos para evitar la congestión de las entradas. Donde hay múltiples descansos de piso intermedios entre pisos, las conexiones de manguera deben ser ubicadas en el descanso aproximadamente equidistante entre pisos. Es reconocido que los cuerpos de bomberos a menudo usan las conexiones de manguera del piso inferior al del incendio y la ubicación de conexiones de manguera en descansos intermedios también reduce la distancia de tendido de mangueras en tales casos.

La aproximación a la ubicación de conexiones de manguera con respecto de salidas es mostrada en la Figura A.7.3.2(a), Figura A.7.3.2 (b) y Figura A.7.3.2(c).

**A.7.3.2 (5)** Vea Figura A.7.3.2 (d) para un ejemplo de salidas de azotea

**A.7.3.2.3** El párrafo 7.3.2.3 intenta proveer a los cuerpos de bomberos locales con la autoridad para requerir conexiones

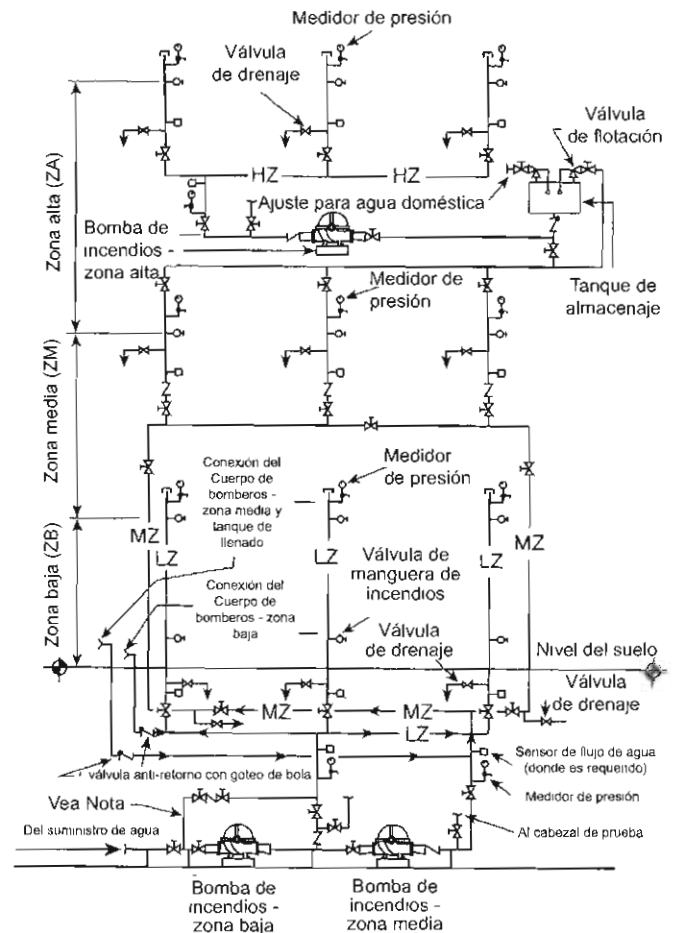


## Notas

1. Derivación en concordancia con NFPA 20, Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección de Incendios.
2. La bomba de zona alta puede ser dispuesta para tomar la succión directamente de la fuente de suministro.

FIGURA A.7.1(b) Sistema Típico de Dos Zonas

de manguera adicionales exteriores de o lejos de una separación de resistencia al fuego de dos horas. Estas conexiones de manguera adicionales podrían ser necesarias para permitir a los bomberos atacar con una manguera de incendios en un razonable lapso de tiempo, con base en las longitudes de manguera disponibles en los paquetes o en bolsas portátiles del cuerpo de bomberos. Mientras se reconoce que las limitaciones del espaciamiento de salida proveen controles para limitar las longitudes máximas de manguera necesarias para combatir un incendio, minimizando así las demandas físicas sobre los bomberos, también es reconocido que, en algunos casos, basados en la disposición arquitectónica, podrían ser necesarias salidas adicionales en áreas de piso abiertas en orden a cumplir requisitos de espaciamiento. En tales casos, es improbable que tales salidas sean utilizadas ya que no habría un área de uso para estacionamiento de bomberos cuando alcancen la conexión de manguera. Por tanto, las conexiones adicionales de manguera, donde sean provistas para cumplir requisitos de distancia, debieran estar ubicadas en un corredor de salida con una resistencia al fuego de una hora donde sea posible para proveer un grado de protección para el acceso de los bomberos a la conexión. Tales conexiones



## Nota:

Derivación en concordancia con NFPA 20, Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección de Incendios.

FIGURA A.7.1(c) Sistema Típico Multi-Zona

también debieran estar ubicadas tan uniformemente como sea posible de piso a piso, de modo que los bomberos puedan encontrarlas fácilmente durante un incendio.

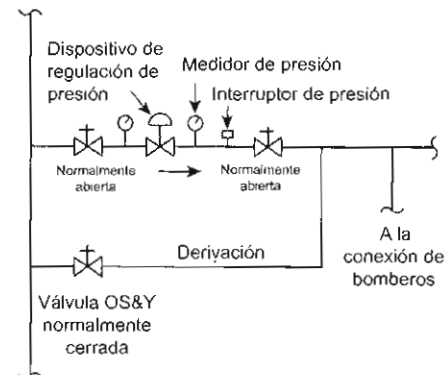
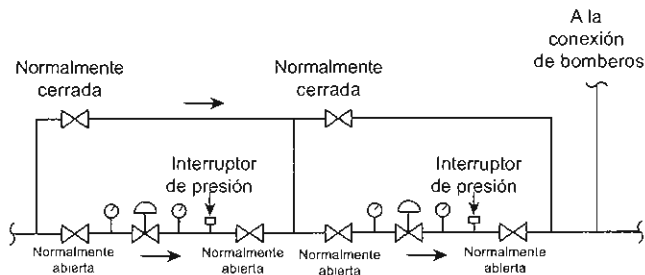


FIGURA A.7.2.2(a) Adaptación del Dispositivo de Regulación de Presión

La distancia de 61 m (200 pies) permitida para edificios con rociadores podría necesitar longitudes adicionales de manguera en orden a alcanzar la parte más remota de un piso;

sin embargo, los rociadores automáticos debieran proveer control adecuado para permitirle tiempo a los bomberos para extender las mangueras en aquellos casos donde un incendio está ubicado en el área más remota.

**A.7.3.3** Las estaciones de manguera debieran estar dispuestas para permitir que la descarga sea dirigida desde la boquilla hasta todas las partes de eucerramientos importantes tales como armarios y cerramientos similares.



**FIGURA A.7.2.2(b) Adaptación del Dispositivo de Regulación de Presión Doble**

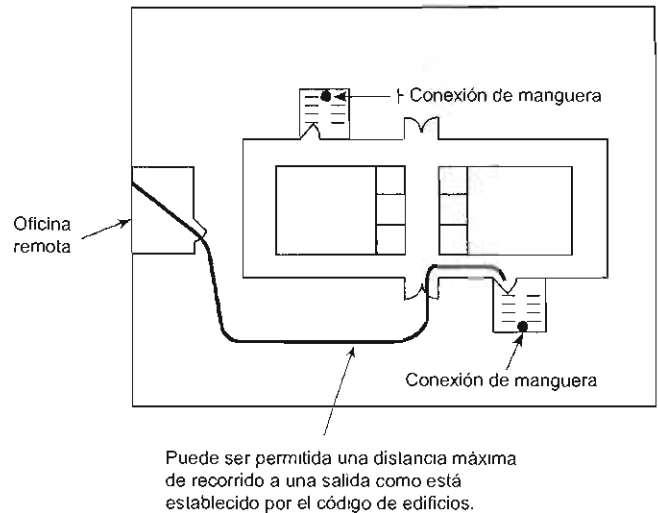
**A.7.5** Las conexiones de bomberos que alimentan tuberías verticales interconectadas, incluyendo sistemas combinados, deben estar dispuestas para suplir todas las tuberías verticales interconectadas en un edificio o sección de él. Vea las Figuras A.7.1(a), A.7.1(b) y A.7.1(c). La interconexión debiera ocurrir tan cerca de la fuente de suministro como sea posible.

**A.7.8** Al determinar la presión a la salida de la conexión de manguera remota, debiera ser considerada la pérdida de presión en la válvula de la manguera.

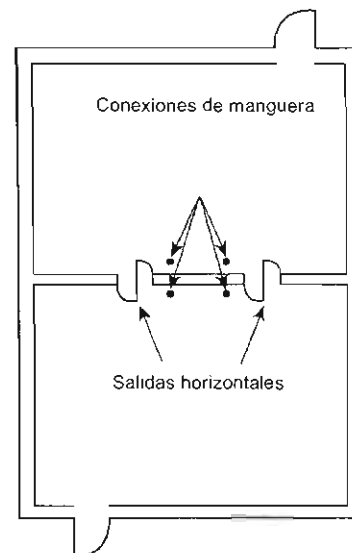
Es muy importante que los cuerpos de bomberos escojan un tipo de boquilla apropiado para sus operaciones de combate de incendios con tubería vertical. Las boquillas aspersoras tipo presión constante (automáticas) (vea NFPA 1964, *Norma para Boquillas Aspersoras*) no debieran ser usadas para operaciones con tubería vertical porque muchos de estos tipos requieren un mínimo de 6,8 bares (100 psi) de presión a la entrada de la boquilla para producir un chorro de incendios razonablemente efectivo. En operaciones con tubería vertical, las pérdidas por fricción podrían evitar la entrega de 6,8 bares (100 psi) a la boquilla.

En sistemas de tubería vertical de altura con válvulas de manguera reductoras de presión, los bomberos tienen poco o ningún control sobre la presión de salida de la válvula de manguera.

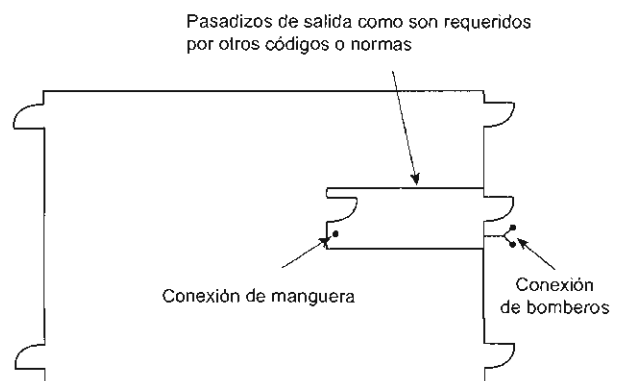
Muchos cuerpos de bomberos usan boquillas combiadas (neblina y chorro directo) que requieren 6,8 bares (100 psi) de presión residual en la entrada de la boquilla con mangueras



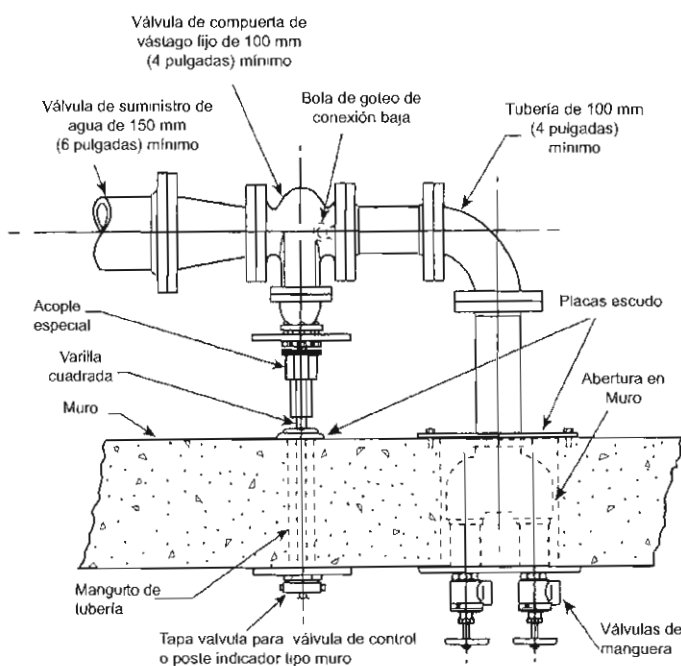
**FIGURA A.7.3.2(a) Ubicación de Conexiones de Manguera en Escaleras**



**FIGURA A.7.3.2(b) Ubicación de Conexiones de Manguera en Salidas Horizontales**



**FIGURA A.7.3.2(c) Ubicación de Conexiones de Manguera en Pasadizos de Salida**



**FIGURA A.7.3.2(d) Disposición de Tubería de Salida de Azotea**

de 38 mm, 44 mm o 50 mm (1 1/2 pulgadas, 1 3/4 de pulgada o 2 pulgadas) en longitudes de hasta 45.7 m (150 pies). Algunos usan manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) con una boquilla de chorro directo o una boquilla combinada.

Algunos cuerpos de bomberos usan manguera de 15,2 mm (50 pies) de 65 mm (2 1/2 pulgadas) en una conexión siamesa, alimentando dos mangueras de 30,5 m (100 pies) de longitud de 38-50 mm (1 1/2 - 2 pulgadas) con boquillas combinadas, requiriendo 8,3-10,3 bares (120 -149 psi) en la salida de la válvula. (Vea Tabla A.7.8.)

Vea también NFPA 1901, *Norma para Aparatos de Incendio en Automotores*.

**A.7.8.3** Debido a las diferentes limitaciones de presión establecidas en la Sección 7.8, podría ser necesario disponer la tubería de modo que pnedan ser provistos dispositivos reguladores de presión separados en las conexiones de manguera Clase I y Clase II.

**A.7.8.3.2** Muchos cuerpos de bomberos tienden una línea de manguera desde el carro bomba dentro del edificio y se conectan a una salida de válvula accesible usando una articulación giratoria hembra doble donde las conexiones de bomberos del edificio son inaccesibles o inoperables. Para presurizar la tubería vertical, la válvula de manguera es abierta y la máquina bombea al sistema.

Si la tubería vertical está equipada con válvulas de manguera reductoras de presión, la válvula actúa como una

válvula anti-retorno, impidiendo el bombeo al sistema cuando la válvula está abierta.

Una conexión de bomberos de una sola entrada suplementaria o válvula de manguera con rosca hembra en una ubicación accesible en la tubería vertical permite bombear dentro de ese sistema.

**A.7.10.1.1** Si un sistema de suministro de agua supe más de un edificio o más de un área de incendios, el suministro total puede ser calculado con base en el edificio o área de incendios individual que requiere el mayor número de tuberías verticales.

Para un debate sobre el uso de los bomberos de las conexiones de bomberos, vea NFPA 13E, *Práctica Recomendada para Operaciones de Bomberos en Inmuebles Protegidos por Sistemas de Rociadores y Sistemas de Tubería Vertical*.

**A.7.10.1.1.2** El intento de esta sección es proveer un requisito de flujo diferente para una gran área de edificios de baja altura y otras estructuras protegidas por tuberías horizontales.

**A.7.10.1.2** Vea la Sección 14.4 de NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*.

Quando se realiza un diseño hidráulico, las características hidráulicas de cada suministro de agua necesitan ser conocidas. El procedimiento para determinación de las características hidráulicas de suministros permanentes de agua, tales como bombas, es bastante directo y está descrito en NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios*. El procedimiento para determinación de las características hidráulicas de los aparatos de incendio que suplen un sistema de tubería vertical es similar. Si falta información mejor sobre aparatos de incendio locales, un diseño conservador podría acomodarse a una bomba del cuerpo de bomberos de 1000 gpm (3785 L/min) trabajando a las especificaciones del nivel de diseño indicadas en NFPA 1901, *Norma para Aparatos de Incendios en Automotores* (eu adelante mencionada como NFPA 1901. NFPA 1901 especifica que las bombas del cuerpo de bomberos deben ser capaces de alcanzar tres combinaciones de presión/flujo. Estas son 100% de la tasa de capacidad a una presión neta de la bomba de 150 psi (1034 kPa), 70% de la tasa de capacidad a una presión neta de la bomba de 200 psi (1379 kPa) y 50% de la tasa de capacidad a una presión neta de la bomba de 250 psi (1724 kPa). Por tanto, a 1000 gpm (3785 L/min) el bombero puede esperar una entrega no menor de 1000 gpm (3785 L/min) a 150 psi (1034 kPa), 700 gpm (2650 L/min) a 200 psi (1379 kPa) y 500 gpm (1893 L/min) a 250 psi (1724 kPa). También puede ser adicionada la presión de suministro residual en el lado de succión de una bomba desde un suministro de agua municipal presurizado a otro.

Para realizar un diseño hidráulico, debiera determinarse la presión y flujo mínimos requeridos en la conexión de manguera

Tabla A.7.8 Resumen de Pérdidas por Fricción en Chorros de Manguera

Cálculo N°	Boquilla/Manguera	Salida de la válvula		Flujo	
		gpm	L/min	psi	bar
1	Boquilla combinada de 65 mm (2 1/2 pulg.), con 45,7 m (150 pies)	250	946	123	8.5
2	de manguera de 65 mm (2 1/2 pulg.) Dos boquillas combinadas de 38 mm (1 1/2 Pulg. ) con 30,5 m (100 pies) de manguera de 38 mm (1 1/2 pulg.) por boquilla, reguladas por derivación en Y de 65 mm (2 1/2 pulg.) y 15 m (50 pies) de manguera de 65 mm (2 1/2 pulg.)	250	946	149	10.3
3	El mismo cálculo N° 2 con dos tramos de manguera de 30,5 m (100 pies) de 38 mm (1 1/2 pulg.)	250	946	139	9.6
4	El mismo cálculo N° 3 con dos tramos de manguera de 30,5 m (100 pies) de 50 mm (2 pulg.)	250	946	120	8.3
5	Combinación de boquilla de 38 mm (1 1/2 pulg.) con 45,7 m (150 pies) de manguera de 50 mm (2 pulg.)	200	757	136	9.4
6	El mismo cálculo N° 5 con manguera de 38 mm (1 1/2 pulg.)	200	757	168	11.6

hidráulicamente más remota y calcular esta demanda de regreso a través del sistema de tubería en cada suministro de agua, acumulando las pérdidas por fricción y cambios de elevación y adicionando flujos para tuberías verticales adicionales y rociadores en cada punto donde tales tuberías verticales o rociadores conecten con la ruta de diseño hidráulico. Cuando se consideren carros de bomberos como un suministro de agua, los flujos son calculados desde la tubería del sistema a través de la conexión de bomberos y de regreso a través de las mangueras conectadas a la bomba. Si la presión disponible en cada fuente de suministro excede una demanda de presión de un sistema de tubería al flujo diseñado, el diseño es aceptable. De lo contrario, el diseño de la tubería o el suministro de agua necesitan ser ajustados.

El propósito de esta norma es requerir que cada tubería vertical que sirve dos o más conexiones de manguera sea capaz de un flujo individual de 500 gpm (1893 L/min) y 250 gpm (946 L/min) en cada una de las dos conexiones de mayor demanda hidráulica a la presión residual requerida. Dados los requisitos de 7.10.1.1.4.1 para la tubería vertical hidráulicamente más remota para suplir esta presión y tasa de flujo y dados los tamaños mínimos de tubería vertical en la Sección 7.6, está implícita la capacidad de las tuberías verticales que no son las hidráulicamente más remotas para satisfacer estos requisitos y no debiera requerir cálculos hidráulicos adicionales.

**A.7.11** Durante la prueba de flujo de las válvulas reductoras de presión, debe tenerse cuidado al hacer las conexiones para drenar tuberías elevadas. Debe mantenerse un intervalo, una bolsa de aire en orden a evitar conexión cruzada a fuentes de agua no potables.

**A.7.12** Vea NFPA 13E, *Práctica Recomendada para Operaciones del Departamento de Bomberos en Inmuebles Protegidos por Sistemas de Rociadores y Sistemas de Tubería Vertical*.

El número de entradas de 65 mm (2 1/2 pulgadas) para suministrar el volumen y presión de agua requeridos en la conexión de bomberos es dependiente de distintas variables tales como el desempeño del suministro de agua en la fuente, la distancia desde la fuente hasta la ubicación de las entradas, el diámetro de la manguera usada, el tamaño de la bomba del cuerpo de bomberos y el volumen y presión de agua requeridos en la base de la tubería (s) vertical elevada.

**A.8.1** Los planos debieran indicar el tipo de equipo del cuerpo de bomberos que el sistema está diseñado para servir, incluido el tamaño de la manguera, la longitud de ella y la boquilla de la manguera. Tal equipo es la base para la selección de la presión en concordancia con la Sección 7.8.

**A.9.1** La selección de suministros de agua para cada instalación debiera ser determinada en cooperación con la autoridad competente.

**A.10.1** Un beneficio adicional es derivado de las pruebas de flujo de agua por la indicación de posibles deficiencias, tales como la tberculización de tubería, válvulas cerradas u otras obstrucciones, las cuales debieran ser corregidas para proveer adecuados flujos de agua.

**A.10.2** Las pruebas debieran ser conducidas en concordancia con NFPA 291, *Práctica Recomendada para Prueba de Flujo de Incendio y Marcado de Hidrantes*.

**A.11.1** Donde las conexiones de tubería vertical están construidas dentro de muros o particiones, las pruebas hidrostáticas debieran ser hechas antes de que ellas sean cubiertas o permanentemente selladas.

*Ejemplo de la Prueba de Presión Hidrostática Requerida.* El suministro de agua para un sistema de tubería vertical es la conexión a un acueducto de servicio público principal. Una bomba con una tasa de 6,8 bares (100 psi) es instalada en la conexión. Con una presión de suministro normal del agua pública de 4,7 bares (70 psi) en el punto bajo de elevación del sistema o zona que está siendo probada y una bomba con una presión de agitación de 8,1 bares (120 psi), la presión de la prueba hidrostática es de 4,8 bares + 8,1 bares + 3.4 bares o 16,5 bares (70 psi + 120 psi + 50 psi o 240 psi). (Vea NFPA 24, *Norma para la Instalación de Servicios de Incendios Principales Privados y sus Accesorios, para tolerar fugas en tubería subterránea*).

**A.11.4.1** La prueba y lavado de la tubería subterránea debiera estar en concordancia con NFPA 24, *Norma para la Instalación de Servicios de Incendios Principales Privados y sus Accesorios*.

**A.11.5.1** Las conexiones de manguera hidráulicamente más remotas en un edificio están generalmente en un distribuidor de azotea, si es provisto, o en la cima de un descanso de la escalera hacia la azotea. En un sistema multi-zona, los medios de prueba están generalmente en una cabeza de prueba a nivel del suelo o en un tanque de succión en los pisos altos.

Donde una prueba de flujo en la conexión de manguera hidráulicamente más remota no es practicable, la autoridad competente debiera ser consultada para la ubicación apropiada de la prueba.

**A.11.5.4.1** Es importante probar los dispositivos reguladores de presión a las tasas de flujo mínimas y máximas anticipadas. El flujo mínimo puede ser el de un solo rociador para sistemas combinados o flujo desde una conexión de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) en sistemas de tubería vertical que no alimentan rociadores. Esto puede requerir un flujo sostenido para demostrar el continuo desempeño del dispositivo regulador de presión a la tasa de flujo mínima.

**A.12.5** Una caja fuerte, preferiblemente de metal, debiera ser ubicada, en la conexión de manguera más alta, en la cual

debieran mantenerse una cantidad suficiente de manguera para alcanzar todas las partes del piso, una boquilla de 29 mm (1 1/8 de pulgada), llaves tensora (spanner) y correas de manguera.

**A.12.6** Las conexiones superiores de mangueras no debieran ubicarse en ningún momento más de un piso por debajo de las configuraciones más altas, estacionamiento y combustibles similares.

## Anexo B Referencias Informativas

**B.1 Publicaciones Mencionadas.** Los documentos o partes de ellos listados dentro de este anexo son mencionados dentro de las secciones informativas de esta norma y no hacen parte de los requerimientos de este documento a menos que también estén listados en el Capítulo 2 por otras razones.

**B.1.1 Publicaciones NFPA.** National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park. Quincy, MA 02169-7471.

*NFPA 13, Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores automáticos*, edición 2007.

*NFPA 13E, Práctica recomendada para Operaciones del Departamento de Bomberos en Inmuebles Protegidas por Sistemas de Rociadores y Sistemas de Tubería Vertical*, edición 2005.

*NFPA 20, Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios*, edición 2007.

*NFPA 24, Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*, edición 2007.

*NFPA 25, Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos de Protección Contra Incendios, Base Agua*, edición 2002.

*NFPA 291, Práctica Recomendada para Prueba de Flujo de Incendios y Marcado de Hidrantes*, edición 2002.

*NFPA 600, Norma en Brigadas Industriales de Incendio*, edición 2005.

*NFPA 1901, Norma para Aparatos de Incendios en Automotores*, edición 2003.

*NFPA 1964, Norma para Boquillas Aspersoras*, edición 2003.

**B.1.2 Otras Publicaciones.**

**B.1.2.1 Publicaciones ASME.** American Society of Mechanical Engineers, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990.

ASME B1.20.1, *Roscas de Tubería, Propósito General (Pulgadas)*, 1983.

**B.2 Referencias Informacionales (Reservado)**

**B.3 Referencias Para Extractos en Secciones Informacionales.**

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2007.

## Índice

Derechos de Autor © 2006 Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego. Todos los Derechos Reservados.

Los derechos de autor en este índice son separados y distintos de los derechos de autor en el documento que indexan. Las previsiones de autorización divulgadas para el documento no son aplicables a este índice. Este índice no puede ser reproducido totalmente o en parte por ningún medio sin el expreso permiso escrito de NFPA.

### -A-

<b>Acceso a techos</b> .....	7.3.2 (5), A.7.3.2 (5)
<b>Accesorios</b> .....	4.3
Conexiones de bomberos.....	4.8.2
Roscado.....	4.4.1, A.4.4.1.2
Soldado.....	4.4.2, A.4.4.2
<b>Aceptación, sistema</b> .....	Cap. 11
<b>Acoples</b> .....	4.3.4.1
<b>Aditivos de agua</b> .....	11.4.10
<b>Alarmas</b>	
Flujo de agua.....	5.6, A.5.6
Pruebas.....	11.7
Supervisoría.....	5.6, 6.3.7.1, 11.7, A.5.6
<b>Alarmas de flujo de agua</b> .....	5.6, A.5.6
<b>Alarmas supervisoras</b> .....	5.6, 6.3.7.1, 11.7, A.5.6
<b>Alcance de la norma</b> .....	1.1, A.1.1.2
<b>Alimentación principal</b> .....	6.3.7.1
Definición.....	3.3.4
<b>Aprobado (definición)</b> .....	3.2.1, A.3.2.1
<b>Armarios y gabinetes, manguera</b> .....	4.6.1
<b>Autoridad competente (definición)</b> .....	3.2.2, A.3.2.2
<b>Avisos</b> .....	4.1.3, 4.10
Armarios y gabinetes de manguera.....	4.6.1.1.2, 4.6.1.4
Bombas de incendio.....	6.7
Conexiones de bomberos.....	6.4.5.2
Información de diseño hidráulico.....	6.8, A.6.8
Instalación de.....	6.6
Para identificación de cuartos, válvulas y conexiones de manguera.....	6.3.8, A.6.3.8.5
Sistemas de tubería.....	5.1.4, 5.4.2
Verificación de.....	11.9

### -B-

<b>Bombas, incendio</b> .....	<i>vea</i> Bombas de incendio
<b>Bombas de incendios</b> .....	9.1.5 (2), 9.1.5 (3), 9.1.5 (5)
Avisos para.....	6.7
Edificios bajo construcción.....	12.8.1
Medidores de presión (Manómetros).....	5.5.1
Prueba.....	11.5.2, 11.5.7
Sistema de zonas de tubería vertical para.....	7.9

<b>Bombas (Carros) del cuerpo de bomberos</b> .....	7.7.4, 7.9.4, 9.1.2, 11.5.2
<b>Boquillas</b> .....	4.6.4
<b>Bujes</b> .....	4.3.5.1

### -C-

<b>Cálculos, hidráulicos</b> .....	7.10.1.2, 7.10.2.2, 8.2, 8.3, A.7.10.1.2
<b>Certificado, para sistemas de tubería vertical</b> .....	11.1.3
<b>Componentes, sistema</b> .....	Cap. 4; <i>vea también</i> Componentes específicos, ej: conexiones de bomberos
<b>Conexiones</b> .....	<i>vea</i> Conexiones de bomberos; conexiones de manguera
<b>Conexiones de bomberos</b> .....	4.8, 6.4, 7.7.1, 7.7.4, A.6.4
Edificio bajo construcción.....	12.2
Número requerido.....	7.12, A.7.12
Para sistemas manuales.....	6.4.3 (4)
Definición.....	3.3.2.1.2
Para sistemas semi-automáticos.....	6.4.3 (3), 7.7.2
Protección de.....	12.9
Pruebas hidrostáticas.....	11.4.1, 11.4.6, A.11.4.1
Requisitos de instalación.....	6.4.3
Roscados, prueba de.....	11.3
Sistemas automáticos para.....	6.4.3 (1), 6.4.3 (2), 7.7.2
Definición.....	3.3.2.1.1
Ubicación e identificación de.....	6.4.5, A.6.4.5.4
Válvulas.....	6.3.1, 6.3.6, A.6.3.6.2
<b>Conexiones de manguera</b> .....	4.7
Armarios y gabinetes, manguera en.....	4.6.11, 4.6.1.2
Avisos.....	5.4.2
Definición.....	3.3.2.2
Dispositivos de control remoto, sistema semi-automático seco.....	5.2.3, A.5.2.3.1.3, A.5.2.3.4
Edificios bajo construcción.....	12.3, 12.5, A.12.5
Espaciamento y ubicación de.....	5.1.3
Presión máxima.....	7.2.3, 7.8.3, A.7.2.3, A.7.8.3
Protección de.....	12.9
Roscas.....	4.7.2 hasta 4.7.4, 11.3
Sistemas de tubería vertical Clase III.....	7.3.4
Sistemas de tubería vertical Clase II.....	7.3.3, A.7.3.3
Sistemas de tubería vertical Clase I.....	5.3.1, 7.3.2, A.7.3.2
Suministro de manguera para.....	4.6.2.1, A.4.6.2.1
Ubicaciones de.....	7.3, A.7.3.1 hasta A.7.3.3



**Congelamiento, protección de** .....5.2.3.6.1, 5.4.1.4, 5.4.3,  
5.5.1.1, 6.1.2.3, 6.4.4, 11.4.8, 12.7.2  
**Cuartos de válvula** .....5.2.3.6.2

-D-

**Debe (definición)** .....3.2.4  
**Debiera (definición)** .....3.2.5  
**Definiciones** .....Cap. 3  
**Demanda del sistema** .....7.7  
Definición .....3.3.14, A.3.3.15  
**Diseño** Cap.7; vea también sistemas diseñados hidráulicamente  
**Dispositivos de regulación de presión** 4.9, 5.5.2, 7.1.2, 7.2.2  
hasta 7.2.4, 7.8.3, A.7.1.2, A.7.2.3, A.7.8.3  
Cálculos hidráulicos .....8.3.1.5  
Definición .....3.3.8, A.3.3.8  
Prueba de .....11.5.4, A.11.5.4.1  
**Dispositivos de restricción de presión (definición)** .....3.3.9  
**Drenajes** .....4.1.3, 5.5.1.2, 7.11, A.7.11  
Principal  
Prueba de flujo .....11.5.5  
Conexiones de prueba .....7.11.3  
Válvulas, avisos para .....6.3.8.2  
**Drenajes principales**  
Prueba de flujo .....11.5.5  
Conexiones de prueba .....7.11.3

-E-

**Edificios**  
Bajo construcción .....Cap. 12  
De altura .....vea Edificios de altura  
**Edificios de altura** .....A.4.1, A.5.5, A.7.8  
Conexiones de bomberos .....7.12.2  
Definición .....3.3.5  
**Edificios de galería cubierta** .....7.3.2.4  
**Edificios de gran área** .....7.10.1.1.2, A.7.10.1.1.2  
**Escaleras**  
Acceso al techo .....7.3.2 (5), A.7.3.2 (5)  
Salida .....6.1.2.2.3, 7.3.2.1, 7.3.2 (1)  
**Estaciones de manguera** .....4.6, A.4.6.2.1, A.4.6.5  
Definición .....3.3.6  
Localización de .....7.3.1, 7.3.3, A.7.3.1, A.7.3.3  
Sistemas de tubería vertical Clase III .....5.3.3  
Sistemas de tubería vertical Clase II .....5.3.2, 7.3.3, A.7.3.3  
**Estantes o carretes de manguera** .....4.6.3, 4.6.5, A.4.6.5  
**Equivalencia en la norma** .....1.4  
**Especificaciones, sistema de tubería vertical** .....8.1, A.8.1

-H-

**Hardware, sistema** .....Cap. 4; vea también hardware  
específico, ej: accesorios  
**Hidrantes** .....6.4.5.4, A.6.4.5.4

-I-

**Instalación**  
Requisitos .....Cap. 6  
Temporal .....12.7  
**Instrucciones** .....11.8

-J-

**Juntas, tubería y accesorios** .....vea Tubos y sistemas de tubería

-L-

**Limitaciones de presión, sistemas de tubería vertical** 7.2,  
7.8, A.7.2, A.7.8

**Líneas de derivación** .....7.6.4  
Definición .....3.3.1

**Listado**  
Conexiones de bomberos .....4.8.1  
Definición .....3.2.3, A.3.2.3  
Dispositivos de control remoto, sistema semi-automático  
seco .....5.2.3.1, 5.2.3.3, A.5.2.3.1.3  
Requisitos .....4.1.2, 4.1.3  
Válvulas .....4.5.1, 4.7.1, 4.6.2

-M-

**Manguera** .....4.6.2, 12.3, A.4.6.2.1  
**Material del Contratista y Certificado de Prueba para  
Sistemas de Tubería Vertical** .....11.1.3

**Mediciones, unidades de** .....1.5  
**Medidores (manómetros) de presión** .....5.2.1.2, 5.2.3.5,  
5.5, 11.4.9, A.5.5

**Medidores, presión** .....vea Medidores de presión

-N-

**Norma (definición)** .....3.2.6

-P-

**Pasadizos de salida** .....7.3.2 (3), 7.3.2 (4), Fig. A.7.3.2. (c)  
Definición .....3.3.3.1

**Patio principal** .....6.3.6.2, A.6.3.6.2

**Planos, sistema de tubería** .....8.1, A.8.1

**Presión**  
Boquilla .....A.7.8  
Definición .....3.3.7.1  
Estática .....7.8.3.2, 11.5.4.2, 11.5.5.2, A.7.8.3.2  
Definición .....3.3.7.3  
Máxima .....7.2, 11.4.1, A.7.2, A.11.4.1  
Para conexiones de manguera .....7.8.3, A.7.8.3  
Mínima .....7.8.1, 7.8.2  
Residual 7.8.1, 7.8.2.1, 7.8.3.1, 7.8.3.2, 7.9.4, 7.10.1.2.1,  
7.10.2.2.1, 11.5.4.2, 11.5.5.2, A.7.8.3.2

Definición.....	3.3.7.2
<b>Presión de boquilla.....</b>	A.7.8
Definición.....	3.3.7.1
<b>Presión residual.....</b>	vea Presión, Residual
<b>Presión estática.....</b>	vea Presión, Estática
<b>Propósito de la norma.....</b>	1.2
<b>Pruebas</b>	
Aceptación del sistema.....	Cap. 11
Combinación de sistemas.....	11.12
Suministro de agua.....	Cap. 10
<b>Prueba ascendente.....</b>	7.11, A.7.11
<b>Prueba de la válvula manual.....</b>	11.6
<b>Pruebas de flujo.....</b>	11.5, A.11.5.1, A.11.5.4.1
<b>Pruebas de flujo de agua.....</b>	Cap. 10
<b>Pruebas hidrostáticas.....</b>	11.4, A.11.4.1

## -R-

<b>Reductores.....</b>	4.3.5
<b>Referencias.....</b>	Cap. 2, Anexo B
<b>Requisitos, sistema.....</b>	Cap. 5
<b>Retroactividad de la norma.....</b>	1.3
<b>Roscas de manguera.....</b>	4.7.2 hasta 4.7.4, 11.3

## -S-

<b>Salida.....</b>	vea Pasadizos de salida; Salidas horizontales; Escaleras
<b>Salidas horizontales.....</b>	7.3.2 (2)
Definición.....	3.3.3.2
<b>Sistemas automáticos de Tubería vertical</b>	
Alarmas de flujo de agua.....	5.6.1
Clase I.....	5.4.1.2, 5.4.1.3, 7.7.2
Clase II y Clase III.....	5.4.3, 7.7.2
Definición.....	3.3.12.1
Húmedo.....	5.2.2
Instalación de la conexión del cuerpo de bomberos.....	6.4.3 (1), 6.4.3 (2)
Pruebas de flujo.....	11.5.6
Seco.....	vea Sistemas de tubería vertical secos
Suministro de agua.....	7.7.2, 9.1.1, 9.1.3
<b>Sistemas combinados de tubería vertical</b>	
Definición.....	3.3.12.2
Tasa de flujo, mínimas.....	7.10.1.3
Tamaños, mínimos.....	7.6.2
Válvulas.....	6.3.5, 6.3.8.3
<b>Sistemas de tubería vertical.....</b>	vea también Sistema de zonas de tubería vertical; demanda del sistema
Clases de.....	vea Tipos de sistema
Componentes y hardware.....	Cap. 4; vea también componentes específicos, ej: conexiones de Bomberos
Definición.....	3.3.12, A.3.3.12
Requisitos.....	Cap.5
<b>Pruebas</b>	
Aceptación.....	Cap.11

Suministro de agua.....	Cap. 10
<b>Sistemas de tubería vertical húmedos.....</b>	7.7.3
Alarmas de flujo de agua.....	5.6.3
Automático.....	5.2.2
Clase I.....	5.4.1.4
Conexiones de bomberos.....	6.4
Definición.....	3.3.12.6
Manual.....	5.2.5, A.5.2.5
<b>Sistemas de tubería vertical secos</b>	
Automático.....	5.2.1, 5.4.3, 6.4.3 (2), A.5.2.1
Definición.....	3.3.12.3.1
Presión y suministro de aire.....	3.2.1.5, A.5.2.1.5.2
Pruebas de flujo.....	11.5.6
Tamaño de los sistemas.....	5.2.1.3, A.5.2.1.3
Clase I.....	5.4.1.4
Clase II y Clase III.....	5.4.3
Instalación de la conexión de bomberos.....	6.4.3 (2) hasta 6.4.3 (4)
Localización de.....	6.1.1
Manual.....	5.2.4, 6.4.3 (4), A.5.2.4
Definición.....	3.3.12.3.2
Pruebas de flujo.....	11.5.6
Semi-automático.....	5.2.3, 5.4.3, 6.4.3 (3), A.5.2.3.1.3, A.5.2.3.4
Pruebas de flujo.....	11.5.6
Sistema auxiliar alimentado por sistema húmedo.....	5.2.2.2
<b>Sistemas de tubo y tubería.....</b>	4.2
Congelamiento, protección del.....	6.1.2.3, 11.4.8, 12.7.2
Doblado.....	4.2.7
Edificios bajo construcción.....	1.2.3, 12.4
Lavado.....	11.2
Materiales y dimensiones.....	4.2.1 hasta 4.2.6
Protección de.....	6.1.2, A.6.1.2.1
Pruebas hidrostáticas.....	11.4, A.11.4.1
Roscado de tubería.....	4.4.1, A.4.4.1.2
Soldado.....	4.4.2, A.4.4.2
Calificaciones.....	4.4.2.13
Registros.....	4.4.2.14
Soporte de.....	6.5, 12.4
Tamaño de tubería.....	7.7, Tabla 7.8.2.1, 12.3
Tratamiento final.....	4.4.6
Tubería subterránea.....	6.2
Ubicación de.....	6.1, A.6.1
Uniones de.....	4.4, A.4.4.1.2 hasta A.4.4.4
Métodos de ranurado.....	4.4.3
Soldado en fuerte.....	4.4.4, A.4.4.4
<b>Sistema de zonas.....</b>	vea Sistema de zonas de tubería vertical
<b>Sistema de zonas de tubería vertical.....</b>	7.9, A.7.1
Bombas para.....	7.9
Conexiones de bomberos.....	7.12, A.7.12
Definición.....	3.3.13
<b>Sistemas diseñados hidráulicamente.....</b>	7.6.3, 7.8.1
Avisos de información.....	6.8, A.6.8
Cálculos.....	7.10.1.2, 7.10.2.2, 8.2, 8.3, A.7.10.1.2

Sistemas combinados.....	7.10.1.3.2
Tasas de flujo mínimo para.....	7.10, A.7.10.1.1, A.7.10.1.2
Sistemas Clase I y Clase III.....	7.10.1.1, A.7.10.1.1
Sistemas Clase II.....	7.10.2
<b>Sistemas existentes, prueba de.....</b>	11.4.7
<b>Sistemas manuales de tubería vertical.....</b>	5.4.1.3, 5.4.2, 7.7.3
Definición.....	3.3.12.4
Húmedo.....	5.2.5, A.5.2.5
Instalación de conexiones de bomberos.....	6.4.3 (1), 6.4.3 (4)
Pruebas de flujo.....	11.5.2
Seco.....	<i>vea</i> Sistemas de tubería vertical secos
Suministro de agua.....	9.1.2
<b>Sistemas rociadores.....</b>	5.2.5, 5.3.3.2, 5.4.1.3, 6.1.2.2.1, 7.3.4.1, 7.6.3, 7.7.3, 11.1.2, A.5.2.5
Avisos.....	6.4.5.2.1
Tasas de flujo mínimo.....	7.10.1.3
<b>Sistemas semi-automáticos de tubería vertical</b>	
Alarmas de flujo de agua.....	5.6.1
Clase I.....	5.4.1.2, 5.4.1.3, 7.7.2
Clase II y Clase III.....	7.7.2
Definición.....	3.3.12.5
Instalación de la conexión de bomberos.....	6.4.3 (3)
Pruebas de flujo.....	11.5.6
Seco.....	5.2.3, A.5.2.3.1.3, A.5.2.3.4
Suministro de agua.....	7.7.2, 9.1.1, 9.1.3
<b>Suministro de agua.....</b>	Cap. 9
Conexión de bomberos, sistema con.....	7.7.4
Edificios bajo construcción.....	12.3, 12.8
Instalación, sincronización de.....	12.8
Medidores de presión.....	5.5.1
Prueba.....	Cap. 10
Pruebas de flujo.....	11.5, A.11.5.1, A.11.5.4.1
Requerido.....	9.1, A.9.1
Sistema de tubería vertical seco automático.....	5.2.1.1
Sistema de zonas de tubería vertical.....	7.9
Sistema húmedo automático.....	5.2.2.1, 5.2.2.2
Sistemas Clase I y Clase II, suministro mínimo para.....	9.2
Sistemas Clase II, suministro mínimo para.....	9.3
Sistema húmedo manual.....	5.2.5, A.5.2.5
Sistema seco manual.....	5.2.4, A.5.2.4
Sistema seco semi-automático.....	5.2.3.2

-T-

<b>Tanques, suministro de agua.....</b>	9.1.5 (4), 9.1.5 (6)
Medidores de presión.....	5.5.1
Pruebas de flujo.....	11.5.3
<b>Tasa de capacidad (definición).....</b>	3.3.10
<b>Tasas de flujo, sistemas.....</b>	7.10, A.7.10.1.1, A.7.10.1.2
<b>Tipos de sistemas.....</b>	5.1.2, A.5.1.2
Sistemas Clase III.....	5.3.3, 5.4.3
Conexiones de bomberos.....	7.12.1
Definición.....	3.3.15.3
Diseño del sistema y tamaño de tubería.....	7.7.1, 7.7.2

Manguera para.....	4.6.2.1, A.4.6.2.1
Suministro de agua mínimo.....	9.2
Tasas de flujo.....	7.10.1, A.7.10.1.1, A.7.10.1.2
Ubicaciones de conexión de manguera.....	7.3.4
Sistemas Clase II.....	5.3.2, 5.4.3
Boquillas.....	4.6.4
Definición.....	3.3.15.2
Diseño del sistema y tamaño de tubería.....	7.7.2
Manguera para.....	4.6.2.1, A.4.6.2.1
Suministro de agua mínimo.....	9.3
Tasas de flujo.....	7.10.2
Ubicaciones de conexión de manguera.....	7.3.3, A.7.3.3
Sistemas Clase I.....	5.3.1, 5.4.1
Conexiones de bomberos.....	7.12.1
Definición.....	3.3.15.1
Diseño del sistema y tamaño de tubería.....	7.7.1, 7.7.2
Suministro de agua mínimo.....	9.2
Tasas de flujo.....	7.10.1, A.7.10.1.1, A.7.10.1.2
Ubicaciones de conexión de manguera.....	7.3.2, A.7.3.2
Tipo requerido de sistema.....	5.4, A.5.4
<b>Tubo.....</b>	<i>vea</i> Tubo y sistemas de tubería
<b>Tubería subterránea.....</b>	6.2
<b>Tuberías verticales</b>	
Definición.....	3.3.11
Drenajes.....	7.11.2
Edificios bajo construcción.....	Cap. 12
Espacio y ubicación de.....	5.1.3
Interconexión de.....	7.5, A.7.5
Número de.....	7.4
Tamaños mínimos para.....	7.6
Ubicación de.....	6.1.1
<b>Tubería y accesorios de acero.....</b>	Tabla 4.2.1, 4.2.3, 4.2.4, 4.3.1
<b>Tubería y accesorios de hierro.....</b>	4.2.1, 4.2.2, 4.3.1
<b>Tubo y accesorios de cobre.....</b>	4.2.5, 4.3.1

-U-

<b>Unidades de medida.....</b>	1.5
<b>Unidades SI.....</b>	1.5.1
<b>Uniones.....</b>	4.3.4
<b>Uso de la brigada de incendios, marcaje para.....</b>	5.1.4

-V-

<b>Válvulas.....</b>	4.5
Aislamiento.....	6.3.1.2, 6.3.2
Alivio.....	5.2.1.4, A.5.2.1.4
Anti-retorno.....	<i>vea</i> Válvulas anti-retorno
Avisos para.....	6.3.8, A.6.3.8.5
Cálculos hidráulicos.....	8.3.1.5
Cierre.....	6.4.1
Compuerta.....	6.3, A.6.3.5 hasta A.6.3.8.5
Control de presión (definición).....	3.3.16.3
Conexiones de bomberos.....	6.3.1, 6.3.6, A.6.3.6.2

Control.....	vea Válvulas de control
Goteo.....	6.4.4
Indicador.....	vea Válvulas indicador
Inundación.....	vea Válvulas de inundación
Manguera.....	vea Válvulas de manguera
Medidor de presión.....	5.5.1.2
Preacción.....	5.2.3.5
Prueba.....	11.6
Reductor de presión.....	4.7.11
Definición.....	3.3.16.4, A.3.3.16.4
Sistemas combinados.....	6.3.5, 6.3.8.3
Subterránea.....	6.3.6.1.3, 6.3.7.2
Supervisión.....	6.3.7
Válvulas de tubería seca.....	5.2.1.4, 8.3.1.5, A.5.2.1.4
<b>Válvulas anti-retorno.....</b>	<b>6.3, A.6.3.5 hasta A.6.3.8.5</b>
Conexiones de bomberos.....	6.4.2
Tuberías verticales inter-conectadas.....	7.5.2
<b>Válvulas de aislamiento.....</b>	<b>6.3.1.2, 6.3.2</b>
<b>Válvulas de cierre.....</b>	<b>6.4.1</b>
<b>Válvulas de compuerta.....</b>	<b>6.3, A.6.3.5 hasta A.6.3.8.5</b>

<b>Válvulas de control.....</b>	<b>4.5.1.2, 5.2.1.4, 5.2.3.4, 5.2.3.6, 6.3.5, 6.3.6, 1.2.1, 6.3.7.1, A.5.2.1.4, A.5.2.3.4</b>
Definición.....	3.3.16.1
Avisos.....	6.3.8.1 hasta 6.3.8.3
<b>Válvulas de control de presión (definición).....</b>	<b>3.3.16.3</b>
<b>Válvulas de goteo.....</b>	<b>6.4.4</b>
<b>Válvulas de inundación.....</b>	<b>5.2.3, 8.3.1.5, A.5.2.3.1.3, A.5.2.3.1.4</b>
<b>Válvulas de manguera.....</b>	<b>4.7.1, 5.2.3.7, 7.2.2, 12.5.2</b>
Definición.....	3.3.16.2
<b>Válvulas de pre-acción.....</b>	<b>5.2.3.5</b>
<b>Válvulas de reducción de presión.....</b>	<b>A.7.11</b>
Definición.....	3.3.16.4, A.3.3.16.4
<b>Válvulas indicadoras.....</b>	<b>4.5.1, 6.3.1.1, 6.3.3, 6.3.6.1.1, 6.3.6.2, A.6.3.6.2</b>
<b>Válvulas subterráneas.....</b>	<b>6.3.6.1.3, 6.3.7.2</b>

# -Z-

<b>Zonas, sistemas de tubería vertical.....</b>	<b>vea Sistemas de zona de tubería vertical</b>
---	---

## Secuencia de Eventos que Llevan a la Publicación de un Documento de un Comité de la NFPA

### Paso 1. Pedido de Propuestas

- Nuevos documentos o nuevas ediciones de documentos existentes propuestos se ingresan dentro de uno de los dos ciclos de revisión anuales, y se publica una Convocatoria de Propuestas.

### Paso 2. Informe sobre Propuestas (ROP)

- El Comité se reúne para actuar sobre las propuestas, para desarrollar sus propias propuestas y para preparar su informe.
- El Comité vota sobre las propuestas por votación a sobre cerrado. Si dos tercios las aprueban, el informe sigue adelante. Si no se alcanzan los dos tercios de aprobación, el Informe regresa al Comité.
- El Informe sobre Propuestas (ROP) se publica para la revisión y comentario públicos.

### Paso 3. Informe sobre Comentarios (ROC)

- El Comité se reúne para actuar sobre los comentarios públicos recibidos, para desarrollar sus propios comentarios y para preparar su informe.
- El Comité vota sobre los comentarios por votación a sobre cerrado. Si dos tercios los aprueban, sigue adelante el informe suplementario. Faltando los dos tercios de aprobación, el informe suplementario, el informe regresa al Comité.
- El Informe sobre Comentarios (ROC) se publica para la revisión pública.

### Paso 4. Sesión sobre Informes Técnicos

- Las "Notificaciones de Intención de Presentación de Moción" se presentan, revisan y las mociones válidas son certificadas para presentar durante la Sesión sobre Informes Técnicos. ("Documentos de Consenso" que no tienen mociones certificadas evitan la Sesión sobre Informes Técnicos y proceden al Consejo de Normas para emisión).
- Los miembros de la NFPA se reúnen cada junio en la Reunión Anual de Sesión de Informes Técnicos y actúan sobre los Informes de Comités Técnicos (ROP o ROC) para Documentos con "mociones de enmienda certificadas".
- El Comité vota sobre cualquier enmienda al Informe aprobada en la Convención Anual de Miembros de la NFPA.

### Paso 5. Emisión por el Consejo de Normas

- Notificaciones de intención de apelar al Consejo de Normas sobre el accionar de la Asociación deberán cumplimentarse dentro de los 20 días de realizada la Convención Anual de Miembros de la NFPA.
- El Consejo de Normas decide, basándose en toda la evidencia, si emite o no el Documento o si toma alguna otra acción, incluyendo apelaciones.

## Clasificaciones de los Miembros del Comité

Las siguientes clasificaciones se aplican a los miembros de Comités Técnicos y representan su principal interés en la actividad del Comité.

- M *Fabricante [Manufacturer]*: representante de un fabricante o comerciante de un producto, conjunto o sistema, o parte de éste, que esté afectado por la norma.
- U *Usuario*: representante de una entidad que esté sujeta a las disposiciones de la norma o que voluntariamente utiliza la norma.
- I/M *Instalador/ Mantenedor*: representante de una entidad que se dedica a instalar o realizar el mantenimiento de un producto, conjunto o sistema que esté afectado por la norma.
- L *Trabajador [Labor]*: representante laboral o empleado que se ocupa de la seguridad en el área de trabajo.
- R/T *Investigación Aplicada/ Laboratorio de Ensayos [Applied Research/Testing Laboratory]*: representante de un laboratorio de ensayos independiente o de una organización de investigación aplicada independiente que promulga y/o hace cumplir las normas.
- E *Autoridad Administradora [Enforcing Authority]*: representante de una agencia u organización que promulga y/ o hace cumplir las normas.
- I *Seguro [Insurance]*: representante de una compañía de seguros, corredor, mandatario, oficina o agencia de inspección.
- C *Consumidor*: persona que constituye o representa el comprador final de un producto, sistema o servicio afectado por la norma, pero que no se encuentra incluida en la clasificación de *Usuario*.
- SE *Experto Especialista [Special Expert]*: persona que no representa ninguna de las clasificaciones anteriores, pero que posee pericia en el campo de la norma o de una parte de ésta.

### NOTAS

1. "Norma" denota código, norma, práctica recomendada o guía.
2. Los representantes incluyen a los empleados.
3. A pesar de que el Consejo de Normas utilizará estas clasificaciones con el fin de lograr un balance para los Comités Técnicos, puede determinar que clasificaciones nuevas de miembros o intereses únicos necesitan representación con el objetivo de fomentar las mejores deliberaciones posibles en el comité sobre cualquier proyecto. Relacionado a esto, el Consejo de Normas puede hacer tales nombramientos según los considere apropiados para el interés público, como la clasificación de "Servicios públicos" en el Comité del *Código Eléctrico Nacional*.
4. Generalmente se considera que los representantes de las filiales de cualquier grupo tienen la misma clasificación que la organización matriz.

# Formulario para Propuestas sobre Documentos de Comités Técnicos de la NFPA

NOTA: Todas las propuestas deben recibirse antes de las 17:00 hs. EST/EDST de la fecha de cierre de propuestas.

Para obtener más información sobre el proceso de desarrollo de normas, por favor contacte la Administración de Códigos y Normas en el +1-617-984-7249 o visite [www.nfpa.org/espanol](http://www.nfpa.org/espanol).

Para asistencia técnica, por llame a NFPA al +1-617-770-3000

PARA USO ADMINISTRATIVO

# de registro: \_\_\_\_\_

Fecha Recepción: \_\_\_\_\_

Por favor indique en qué formato desea recibir el ROP o ROC: ☒ electrónico ☐ papel ☐ descarga

(Nota: Al elegir la opción de descarga, la intención es que usted vea el ROP/ROC desde nuestro sitio Web; no se le enviará ninguna copia)

Fecha 9/18/93 Nombre John B. Smith No. Tel. 617-555-1212

Empresa \_\_\_\_\_

Dirección 9 Seattle Street Ciudad Seattle Estado/Provincia WA Zip/C.P. 02255

Por favor indique la organización a la que representa (si representa a alguna) Fire Marshals Assn. Of North America

1. (a) Título del Documento NFPA National Fire Alarm Code NFPA No. & Año NFPA 72, 1993 Edition

(b) Section/Paragraph 1-5.8.1 (Exception 1)

2. Recomendación de la propuesta: (elija uno) ☐ Texto nuevo ☐ Texto corregido ☒ texto eliminado

3. Propuesta. (Incluya la formulación nueva o corregida o la identificación de los términos a eliminar): (Nota: El texto propuesto debe estar en formato legislativo, es decir, subraye la formulación a insertar (formulación insertada) y tache la formulación a eliminar (formulación eliminada).)

Borrar Excepción

4. Exposición del problema y justificación para la propuesta: (Nota: señale el problema que se resolvería con su recomendación; dé la razón específica para su propuesta, incluidas copias de ensayos, trabajos de investigación, experiencia en incendios, etc. Si posee más de 200 palabras, podría ser resumido para su publicación.) Un sistema instalado y mantenido adecuadamente debería estar libre de fallas de puesta a tierra. La ocurrencia de una o más fallas en la puesta a tierra debería provocar una señal de problema ya que indica una condición que podría contribuir a un mal funcionamiento futuro del sistema. La protección contra fallas en la puesta a tierra de estos sistemas ha estado disponible durante años y su costo es insignificante. Su requerimiento en todos los sistemas promoverá instalaciones, mantenimiento y confiabilidad mejores.

5. Asignación de Derechos del Autor (Copyright)

(a) ☒ Soy el autor del texto y otros materiales (tales como ilustraciones y gráficos) planteados en esta Propuesta.

(b) ☐ Parte o todo el texto u otro material propuesto en esta Propuesta no fue escrito por me. Su fuente es la siguiente: (Por favor identifique que material y proporciones información completa de su fuente: \_\_\_\_\_)

Por la presente otorgo y asigno a la NFPA todos y completos derechos en copyright en este Comentario y comprendo que no adquiero ningún derecho sobre ninguna publicación de la NFPA en el cual se utilice este Comentario en este formularios e en otro similar o análogo. Salvo en la medida en la cual no tengo autoridad para asignar en materiales que he identificado en (b) citado anteriormente, por la presente certifico que soy el autor de este comentario y que tengo poder completo y autoridad para firmar esta asignación.

Firma (Obligatoria) John B. Smith

POR FAVOR USE UN FORMULARIO SEPARADO PARA CADA PROPUESTA • NFPA Fax: +1-617-770-3500  
Enviar a: Secretary, Standards Council, National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169

# NFPA Technical Committee Document Proposal Form

NOTE: All Proposals Must Be Received by 5:00 P.M. EST/EDST on the Published Proposal Closing Date.

For further information on the standards-making process, please contact the Codes and Standards Administration at 617-984-7249 or visit [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org).

For technical assistance, please call NFPA at 617-770-3000

## FOR OFFICE USE ONLY

Log #: \_\_\_\_\_

Date Rec'd: \_\_\_\_\_

Please indicate in which format you wish to receive your ROP/ROC ☐ electronic ☐ paper ☐ download  
(Note: In choosing the download option you intend to view the ROP/ROC from our Website; no copy will be sent to you.)

Date \_\_\_\_\_ Name \_\_\_\_\_ Tel. No. \_\_\_\_\_

Company \_\_\_\_\_

Street Address \_\_\_\_\_ City \_\_\_\_\_ State \_\_\_\_\_ Zip \_\_\_\_\_

Please Indicate Organization Represented (if any) \_\_\_\_\_

1. (a) NFPA Document Title \_\_\_\_\_ NFPA No. & Year \_\_\_\_\_

(b) Section/Paragraph \_\_\_\_\_

2. Proposal recommends: (check one) ☐ new text ☐ revised text ☐ deleted text

3. Proposal (include proposed new or revised wording, or identification of wording to be deleted): (Note: Proposed text should be in legislative format; i.e., use underscore to denote wording to be inserted (inserted wording) and strike-through to denote wording to be deleted (~~deleted wording~~).

4. Statement of Problem and Substantiation for Proposal: (Note: State the problem that will be resolved by your recommendation; give the specific reason for your proposal including copies of tests, research papers, fire experience, etc. If more than 200 words, it may be abstracted for publication.)

## 5. Copyright Assignment

(a) ☐ I am the author of the text or other material (such as illustrations, graphs) proposed in this Proposal.

(b) ☐ Some or all of the text or other material proposed in this Proposal was not authored by me. Its Source is as follows: (Please identify which material and provide complete information to its source: \_\_\_\_\_

*I hereby grant and assign to the NFPA all and full rights in copyright in this Comment and understand that I acquire no rights in any publication of NFPA in which this Comment in this or another similar or analogous form is used. Except to the extent that I do not have authority to make an assignment in materials that I have identified in (b) above, I hereby warrant that I am the author of this comment and that I have full power and authority to enter into this assignment.*

Signature (Required) \_\_\_\_\_

PLEASE USE SEPARATE FORM FOR EACH COMMENT • NFPA Fax: (617) 770-3500

Mail to: Secretary, Standards Council, National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02269