

NFPA[®]

25

**Norma para la
Inspección, Prueba,
y Mantenimiento de
Sistemas de Protección
contra Incendios
a Base de Agua**

2020



AVISOS Y CLÁUSULAS EXONERATORIAS IMPORTANTES SOBRE EL USO DE DOCUMENTOS NFPA®

Los códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías de la NFPA® (“Documentos NFPA”) son desarrollados a través del proceso de desarrollo de normas por consenso aprobado por el American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Normas). Este proceso reúne a voluntarios que representan diferentes puntos de vista e intereses para lograr el consenso en temas de incendios y seguridad. Mientras que NFPA administra el proceso y establece reglas para promover la equidad en el desarrollo del consenso, no prueba de manera independiente, ni evalúa, ni verifica la precisión de cualquier información o la validez de cualquiera de los juicios contenidos en los Documentos NFPA.

La NFPA niega responsabilidad por cualquier daño personal, a propiedades u otros daños de cualquier naturaleza, ya sean especiales, indirectos, en consecuencia o compensatorios, resultado directo o indirecto de la publicación, su uso, o dependencia en los Documentos NFPA. La NFPA tampoco garantiza la precisión o que la información aquí publicada esté completa.

Al expedir y poner los Documentos NFPA a la disposición del público, la NFPA no se responsabiliza a prestar servicios profesionales o de alguna otra índole a nombre de cualquier otra persona o entidad. Tampoco se responsabiliza la NFPA de llevar a cabo cualquier obligación por parte de cualquier persona o entidad a alguien más. Cualquier persona que utilice este documento deberá confiar en su propio juicio independiente, o como sería apropiado, buscar el consejo de un profesional competente para determinar el ejercicio razonable en cualquier circunstancia dada.

La NFPA no tiene poder, ni responsabilidad, para vigilar o hacer cumplir los contenidos de los Documentos NFPA. Tampoco la NFPA lista, certifica, prueba o inspecciona productos, diseños o instalaciones en cumplimiento con este documento. Cualquier certificación u otra declaración de cumplimiento con los requerimientos de este documento no deberán ser atribuibles a la NFPA y es únicamente responsabilidad del certificador o la persona o entidad que hace la declaración. Avisos y cláusulas importantes continúan en la retirada de la contratapa.

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.

SÍMBOLOS DE REVISIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS SOBRE LA EDICIÓN ANTERIOR

Las revisiones de textos están sombreadas. Un Δ antes de un número de sección indica que las palabras dentro de la sección fueron eliminadas y un Δ a la izquierda del número de una tabla o figura indica una revisión a una tabla o figura existente. Cuando un capítulo es ampliamente revisado, el capítulo entero es marcado con el símbolo a lo largo del capítulo. Donde una o más secciones son eliminadas, se agrega un \bullet entre las secciones restantes. Capítulos, anexos, secciones, figuras, y tablas que son nuevas están indicadas con una **N**.

Note que estos indicadores son una guía. La reordenación de secciones puede llegar a no ser captada en la marcación, pero los usuarios pueden ver los detalles completos de las revisiones en los Informes del Primer y Segundo Borrador ubicados en la sección de información de revisión archivada de cada código en www.nfpa.org/docinfo. Cualquier cambio subsiguiente a la Reunión Técnica de NFPA, Enmiendas Tentativas Interinas, y Erratas también se encuentran ahí.

AVISO: ACTUALIZACIÓN DE DOCUMENTOS NFPA

Los usuarios de los códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías de NFPA (“Normativa NFPA”) deberían tener presente que estos documentos pueden reemplazarse en cualquier momento a través de la emisión de nuevas ediciones, enmendarse a través de la emisión de Enmiendas Interinas Tentativas (TIAs), o corregidos por una Errata. La intención es que, a través de revisiones y enmiendas regulares, los participantes en el proceso de desarrollo de normativa NFPA consideren la información entonces vigente y disponible sobre incidentes, materiales, tecnologías, innovaciones, y métodos a medida que estos se desarrollan y que la Normativa NFPA refleja esta consideración. Por consiguiente, cualquier edición previa de este documento ya no representa la Normativa NFPA corriente de la materia abordada. NFPA alienta el uso de la edición más actualizada de cualquier Normativa NFPA [que podría estar enmendada por TIA(s) o Erratas] para sacar provecho de experiencias y entendimiento actualizado. Una Normativa oficial de la NFPA en cualquier momento consiste de la edición actual del documento o junto con cualquier TIA y Errata en efecto en ese momento.

Para poder determinar si una Normativa NFPA ha sido enmendada a través de la emisión de TIAs o corregido a través de Erratas, visite la sección de “Códigos & Normas” en www.nfpa.org.

AVISOS Y CLÁUSULAS EXONERATORIAS RELACIONADOS CON LOS DOCUMENTOS NFPA®

AVISOS Y CLÁUSULAS EXONERATORIAS ADICIONALES

Actualización de documentos NFPA

Los usuarios de los códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías de la NFPA (“Documentos NFPA”) deberán estar conscientes de que este documento puede reemplazarse en cualquier momento a través de la emisión de nuevas ediciones o puede ser enmendado de vez en cuando a través de la emisión de Enmiendas Interinas Tentativas. Un Documento oficial de la NFPA en cualquier momento consiste de la edición actual del documento junto con cualquier Enmienda Interina Tentativa y cualquier Errata en efecto en ese momento. Para poder determinar si un documento es la edición actual y si ha sido enmendado a través de la emisión de Enmiendas Interinas Tentativas o corregido a través de la emisión de Erratas, consulte publicaciones adecuadas de la NFPA tales como el National Fire Codes® Subscription Service (Servicio de Suscripción a los Códigos Nacionales contra Incendios), visite el sitio Web de la NFPA en www.nfpa.org, o contáctese con la NFPA en la dirección a continuación.

Interpretaciones de documentos NFPA

Una declaración, escrita u oral, que no es procesada de acuerdo con la Sección 6 de la Regulaciones que Gobiernan los Proyectos de Comités no deberán ser consideradas una posición oficial de la NFPA o de cualquiera de sus Comités y no deberá ser considerada como, ni utilizada como, una Interpretación Oficial.

Patentes

La NFPA no toma ninguna postura respecto de la validez de ningún derecho de patentes referenciado en, relacionado con, o declarado en conexión con un Documento de la NFPA. Los usuarios de los Documentos de la NFPA son los únicos responsables tanto de determinar la validez de cualquier derecho de patentes, como de determinar el riesgo de infringir tales derechos, y la NFPA no se hará responsable de la violación de ningún derecho de patentes que resulte del uso o de la confianza depositada en los Documentos de la NFPA.

La NFPA adhiere a la política del Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI) en relación con la inclusión de patentes en Normas Nacionales Estadounidenses (“la Política de Patentes del ANSI”), y por este medio notifica de conformidad con dicha política:

AVISO: Se solicita al usuario que ponga atención a la posibilidad de que el cumplimiento de un Documento NFPA pueda requerir el uso de alguna invención cubierta por derechos de patentes. La NFPA no toma ninguna postura en cuanto a la validez de tales derechos de patentes o en cuanto a si tales derechos de patentes constituyen o incluyen reclamos de patentes esenciales bajo la Política de patentes del ANSI. Si, en relación con la Política de Patentes del ANSI, el tenedor de una patente hubiera declarado su voluntad de otorgar licencias bajo estos derechos en términos y condiciones razonables y no discriminatorios a solicitantes que desean obtener dicha licencia, pueden obtenerse de la NFPA, copias de tales declaraciones presentadas, a pedido. Para mayor información, contactar a la NFPA en la dirección indicada abajo.

Leyes y Regulaciones

Los usuarios de los Documentos NFPA deberán consultar las leyes y regulaciones federales, estatales y locales aplicables. NFPA no pretende, al publicar sus códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías, impulsar acciones que no cumplan con las leyes aplicables y estos documentos no deben interpretarse como infractores de la ley.

Derechos de autor

Los Documentos NFPA son propiedad literaria y tienen derechos reservados a favor de la NFPA. Están puestos a disposición para una amplia variedad de usos ambos públicos y privados. Esto incluye ambos uso, por referencia, en leyes y regulaciones, y uso en auto-regulación privada, normalización, y la promoción de prácticas y métodos seguros. Al poner estos documentos a disposición para uso y adopción por parte de autoridades públicas y usuarios privados, la NFPA no renuncia ningún derecho de autor de este documento.

Uso de Documentos NFPA para propósitos regulatorios debería llevarse a cabo a través de la adopción por referencia. El término “adopción por referencia” significa el citar el título, edición, e información sobre la publicación únicamente. Cualquier supresión, adición y cambios deseados por la autoridad que lo adopta deberán anotarse por separado. Para ayudar a la NFPA en dar seguimiento a los usos de sus documentos, se requiere que las autoridades que adopten normas NFPA notifiquen a la NFPA (Atención: Secretaría, Consejo de Normas) por escrito de tal uso. Para obtener asistencia técnica o si tiene preguntas concernientes a la adopción de Documentos NFPA, contáctese con la NFPA en la dirección a continuación.

Mayor información

Todas las preguntas u otras comunicaciones relacionadas con los Documentos NFPA y todos los pedidos para información sobre los procedimientos que gobiernan su proceso de desarrollo de códigos y normas, incluyendo información sobre los procedimientos de cómo solicitar Interpretaciones oficiales, para proponer Enmiendas Interinas Tentativas, y para proponer revisiones de documentos NFPA durante ciclos de revisión regulares, deben ser enviados a la sede de la NFPA, dirigido a:

NFPA Headquarters
Attn: Secretary, Standards Council
1 Batterymarch Park
P.O. Box 9101
Quincy, MA 02269-9101
stds_admin@nfpa.org



Título del Documento Original:

NFPA 25

Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems
2020 Edition

Título en Español:

NFPA 25

Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua
Edición 2020

Traducción:

Languages Worldwide (Traducción técnica)

Revisión Técnica:

Ing. Alejandro Ramírez Calvo, *Consultor en Seguridad contra Incendios, Chile*

Ing. Javier A. Sotelo Calderón, *OSHO Ingeniería, Colombia*

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.

Derechos de autor © 2019 National Fire Protection Association®. Todos los derechos reservados.

NFPA® 25

Norma para la

Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua

Edición 2020

La presente edición de NFPA 25, *Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua*, fue preparada por el Comité Técnico sobre Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos y aprobada por NFPA en su Reunión Técnica de la Asociación de junio, llevada a cabo del 17-20 de junio de 2019, en San Antonio, Texas. Fue emitida por el Consejo de Normas el 25 de agosto de 2019, con fecha de entrada en vigor 25 de agosto de 2019 y reemplaza a todas las ediciones anteriores.

Esta edición de NFPA 25 fue aprobada como Norma Nacional de los Estados Unidos el 25 de agosto de 2019.

Origen y desarrollo de NFPA 25

La primera edición de NFPA 25, de 1992, fue una recopilación de disposiciones sobre inspección, prueba y mantenimiento que contribuían a garantizar el funcionamiento satisfactorio de los sistemas hidráulicos de protección contra incendios. NFPA 25 fue elaborada como una extensión de los documentos existentes, tales como NFPA 13A, *Práctica Recomendada para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Rociadores*, y NFPA 14A, *Práctica Recomendada para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Montantes y de Mangueras*, que habían asistido de manera exitosa a autoridades competentes y dueños de propiedades en las inspecciones de rutina de sistemas de rociadores y tuberías verticales. Desde entonces, esos documentos han sido retirados del sistema de normas de NFPA. NFPA 25 se transformó en el documento principal que rige a los sistemas de rociadores, así como a los sistemas relacionados, entre ellos tuberías subterráneas, bombas contra incendios, tanques de almacenamiento, sistemas de aspersión de agua y sistemas de rociadores de agua-espuma.

Este documento incluye instrucciones sobre cómo llevar a cabo las actividades de inspección, prueba y mantenimiento. También establece con qué frecuencia se requiere que tales actividades sean completadas. Se describen los requisitos para procedimientos de desactivación, procesos de notificación y restauración de los sistemas. Este tipo de información, donde sea incorporada en un programa de mantenimiento de un edificio, realza la experiencia favorable demostrada de todos los sistemas hidráulicos de protección contra incendios.

La edición 1995 incorporó diversas mejoras que reflejaban la experiencia inicial con la norma. Se agregó un nuevo capítulo sobre obstrucciones en tuberías, así como sobre las acciones correctivas apropiadas.

La edición 1998 describía con mayor exactitud los requisitos y frecuencias para las pruebas e incluía lineamientos adicionales para los programas de la desactivación previamente planificada. Se amplió el alcance del documento con el fin de incluir a los sistemas marítimos.

La edición 2002 continuaba perfeccionando las frecuencias de las pruebas para los dispositivos de flujo de agua y la evaluación de los datos de las pruebas anuales de las bombas contra incendios. Esta edición también incluía información adicional sobre evaluación y métodos de prueba para la corrosión influenciada microbiológicamente (microbiologically influenced corrosion o MIC).

En la edición 2008 se agregó una sección que permitía las pruebas basadas en el desempeño, en la que se incluían los lineamientos sobre medios alternativos para la determinación de las frecuencias de las pruebas basándose en las tasas de falla de los sistemas/componentes. En esta edición se introdujeron las tablas de las pruebas de reemplazo de los componentes para incluir los lineamientos para las pruebas apropiadas que iban a llevarse a cabo después del reemplazo de los

componentes del sistema. Los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento para los sistemas de agua nebulizada fueron extraídos de NFPA 750 y se insertaron en un nuevo capítulo. Esta acción consolidó los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento para todos los sistemas hidráulicos de protección contra incendios en un único documento.

La edición 2011 continuaba con la actualización de las frecuencias de las pruebas basándose en una creciente base de datos de registros de inspección, prueba y mantenimiento. En dos nuevos anexos se incluía información para la clasificación de las reparaciones necesarias y la evaluación de riesgos. La edición 2011 también agregaba nuevas definiciones que diferenciaban los niveles de deficiencia para la determinación de la prioridad de la reparación.

La edición 2014 de NFPA 25 incluía muchos cambios significativos, muchos de ellos específicos para el capítulo sobre bombas contra incendios. Los requisitos de las pruebas operativas fueron reescritos para considerar una prueba semanal inicial de todas las bombas, con una serie de excepciones que permitirían una frecuencia modificada para las pruebas. Se añadió nuevo texto para referirse a la confirmación de los registros de presión y una nueva prueba de la calidad del combustible para bombas accionadas por motores diésel.

Se agregaron definiciones para las diversas frecuencias de las tareas de inspección prueba y mantenimiento (IPM) con el fin de crear un “plazo” para que se completen tales tareas. El concepto de inspección interna fue modificado por un concepto de evaluación interna, en el que explícitamente se menciona una frecuencia de evaluación basada en el desempeño. El alcance del Comité Técnico sobre Inspección, Prueba y Sistemas A Base de Agua fue actualizado para referirse específicamente a los sistemas de agua nebulizada. El sistema de agua nebulizada fue modificado de manera que los indicadores sobre fragmentos de NFPA 750 fueron quitados, ya que el material incluido en el capítulo correspondiente es actualmente jurisdicción de NFPA 25.

Se agregó un nuevo capítulo para referirse a los sistemas de NFPA 13D que están instalados afuera de viviendas unifamiliares y bifamiliares. Se actualizaron los requisitos para la inspección de los sistemas anticongelantes con el fin de incluir la última información obtenida en las pruebas de la Fundación de Investigación en Protección contra Incendios (Fire Protection Research Foundation o FPRF) sobre rociadores pulverizadores estándar. La tabla con ejemplos de la clasificación de deficiencias y desactivaciones fue reubicada, trasladándola del Anexo E al Anexo A, y adosada a la definición de *deficiencia*.

Para la edición 2017, se definen nuevos términos para bombas contra incendios a fin de alinearse con NFPA 20. Se han agregado al Capítulo 4 criterios sobre inspecciones y pruebas automatizadas. Los requisitos para el reemplazo de rociadores residenciales han sido agregados para referirse a rociadores que ya no están disponibles. Han sido agregados nuevos requisitos sobre placas de escudetes faltantes o para el caso de que ya no haya placas de escudetes listadas disponibles. Las tablas sobre inspección, prueba y mantenimiento (IPM) han sido actualizadas en todos los capítulos y se han agregado nuevos requisitos para las pruebas sin flujo de bombas contra incendios. El Capítulo 13 contiene nuevos requisitos para la inspección, prueba y mantenimiento de los dispositivos de alarma de flujo de agua; ha separado y agregado nuevos requisitos para la inspección, prueba y mantenimiento de las válvulas de acción previa y de diluvio; ha agregado criterios para compresores de aire; y actualmente incluye todos los criterios generales para manómetros. Asimismo, hay dos nuevos anexos: uno sobre conectividad y recopilación de datos y otro sobre programas de etiquetado codificado por color.

En la edición 2020, se ha definido la expresión rociadores de accionamiento eléctrico, que constituyen una nueva tecnología, y se han agregado los requisitos para inspección, prueba y mantenimiento. Los requisitos para el retiro de rociadores han sido agregados al Capítulo 4, y se ha sumado una sección sobre hidrantes secos al Capítulo 7. Los requisitos para las pruebas de rociadores secos han sido modificados de 10 años a 15 años y se han hecho aclaraciones adicionales en los requisitos para pruebas automatizadas de dispositivos de alarma de flujo de agua. En el Capítulo 8, se aclara, por motivos de seguridad, que los controladores de bombas energizadas no deberían ser abiertos y se introduce el concepto de un interruptor aislante en un compartimiento separado como parte del controlador de la bomba. Los requisitos de la prueba de flujo anual de bombas contra incendios y los requisitos de la evaluación de la prueba han sido revisados. Se han agregado diversos requisitos nuevos en el Capítulo 12 sobre sistemas de agua nebulizada.

Comité Técnico sobre Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas A Base de Agua

William E. Koffel, *Presidente*
Koffel Associates, Inc., MD [SE]

- Niels Henrik Abrahamsen**, Vid Fire-Kill, Denmark [M]
Gary S. Andress, Liberty Mutual Insurance Company, MA [I]
Kerry M. Bell, UL LLC, IL [RT]
Michael J. Bosma, The Viking Corporation, MI [M]
 Rep. National Fire Sprinkler Association
Bruce H. Clarke, American International Group, Inc. (AIG), NC [I]
David A. Dagenais, Wentworth-Douglass Hospital, NH [U]
 Rep. NFPA Health Care Section
Matthew G. Drysdale, The DuPont Company, Inc., DE [U]
 Rep. NFPA Industrial Fire Protection Section
Timothy S. Fox, Viking Fire Protection, Canada [IM]
 Rep. Canadian Automatic Sprinkler Association
David W. Frable, U.S. General Services Administration, IL [U]
Christina F. Francis, The Procter & Gamble Company, AL [M]
David B. Fuller, FM Approvals, RI [I]
Greg Garber, Pittsburg Tank & Tower Inc., VA [M]
Donald Hopkins, Jr, JENSEN HUGHES, MD [SE]
Mark Hopkins, National Fire Sprinkler Association, MD [IM]
 Rep. NFPA Industrial Fire Protection Section
Larry Keeping, PLC Fire Safety Solutions, Canada [SE]
Charles W. Ketner, National Automatic Sprinkler Fitters LU 669,
 MD [L]
 Rep. United Assn. of Journeymen & Apprentices of the
 Plumbing & Pipe Fitting Industry
John Lake, City of Gainesville, FL [E]
Peter A. Larrimer, U.S. Department of Veterans Affairs, PA [U]
- Russell B. Leavitt**, Telgian Corporation, AZ [U]
 Rep. The Home Depot
Kenneth W. Linder, Swiss Re, CT [I]
Brock Mitchell, Extended Stay Hotels, NC [U]
John D. Munno, Arthur J. Gallagher Risk Management Services,
 Inc., OK [U]
 Rep. Edison Electric Institute
Top Myers, Myers Risk Services, Inc., PA [SE]
Scott Newman, Walgreens, IL [U]
Clayton Norred, Jr., Norred Fire Systems, LLC, LA [IM]
 Rep. National Association of Fire Equipment Distributors
Erik G. Olsen, Chubb Group of Insurance Companies, NJ [I]
Richard M. Ray, Cybor Fire Protection Company, IL [IM]
 Rep. Illinois Fire Prevention Association
John F. Saidi, USDOE Stanford Site Office, CA [U]
Richard M. Ray, Cybor Fire Protection Company, IL [IM]
 Rep. Illinois Fire Prevention Association
John F. Saidi, USDOE Stanford Site Office, CA [U]
Gregory R. Stein, Tank Industry Consultants, IN [SE]
Darrell W. Underwood, Underwood Fire Equipment, Inc., MI [IM]
Terry L. Victor, Tyco/SimplexGrinnell, MD [M]
John Whitney, Clarke Fire Protection Products, Inc., OH [M]
Jason R. Williams, American Fire Sprinkler Association (AFSA), TX
 [IM]
 American Fire Sprinkler Association

Suplentes

- Erik H. Anderson**, Koffel Associates, Inc., MD [SE]
 (Supl. de William E. Koffel)
Gabriel Arroyo, American International Group, Inc (AIG), TX [I]
 (Supl. de Bruce H. Clarke)
David R. Baron, Global Fire Protection Company, IL [IM]
 (Supl. de Richard M. Ray)
Tracey D. Bellamy, Telgian Corporation, GA [U]
 (Supl. de Russell B. Leavitt)
Patrick Jon Brown, Tank Industry Consultants, IN [SE]
 (Supl. de Gregory R. Stein)
Howard G. Clay, VSC Fire & Security, Inc., VA [IM]
 (Supl. de Jason R. Williams)
Aaron Terrance Dickens, Delta Fire Systems, UT [IM]
 (Supl. de Clayton Norred, Jr.)
John DiGirolomo, St. Barnabas Hospital, NY [U]
 (Supl. de David A. Dagenais)
John A. Donner, Dominion Energy, VA [U]
 (Supl. de John D. Munno)
Russell P. Fleming, Northeast Fire Suppression Associates, LLC, NH
 [SE]
 (Supl. de Larry Keeping)
Brandon W. Frakes, Global Asset Protection Services, NC [I]
 (Supl. de Kenneth W. Linder)
Jeff Hebenstreit, UL LLC, IL [RT]
 (Supl. de Kerry M. Bell)
Stephen M. Jaskolka, The DuPont Company, Inc., DE [U]
 (Supl. de Matthew G. Drysdale)
Wilton Marburger, Risk Suppression Partners, PA [SE]
 (Supl. de Top Myers)
- Gayle Pennel**, JENSEN HUGHES, IL [SE]
 (Supl. de Donald Hopkins, Jr.)
Damon T. Pietraz, Underwood Fire Equipment, Inc., MI [IM]
 (Supl. de Darrell W. Underwood)
Charles David Raborn, Cape Coral Fire Department, FL [E]
 (Supl. de John Lake)
Todd M. Roeder, U.S. General Services Administration, IN [U]
 (Supl. de David W. Frable)
Jason W. Ryckman, Canadian Automatic Sprinkler Association,
 Canada [IM]
 (Supl. de Timothy S. Fox)
Timothy Dwain Schmidle, Liberty Mutual Group Prop, OH [I]
 (Supl. de Gary S. Andress)
Michael J. Spaziani, FM Global, MA [I]
 (Supl. de David B. Fuller)
George W. Stanley, Wiginton Fire Protection Engineering, Inc., FL
 [IM]
 (Supl. de Mark Hopkins)
Jeffrey James Vanrhyn, Local 669 JATC, NV [L]
 (Supl. de Charles W. Ketner)
Cary Webber, Reliable Automatic Sprinkler, SC [M]
 (Supl. de Michael J. Bosma)
John T. Whitney, III, Clarke Fire Protection Products, Inc., OH [M]
 (Supl. de John Whitney)
Roger S. Wilkins, Johnson Controls, RI [M]
 (Supl. de Terry L. Victor)

Sin voto

Cecil Bilbo, Jr., Academy of Fire Sprinkler Technology, Inc., IL [SE]
Rohit Khanna, U.S. Consumer Product Safety Commission, MD [C]
Rep. U.S. Consumer Product Safety Commission

Robert G. Caputo, Fire & Life Safety America, AZ [IM]
Rep. TC on Sprinkler System Installation Criteria
Thomas F. Norton, Norel Service Company, Inc., MA [IM]

Chad Duffy, Personal de Enlace de NFPA

Esta lista representa los miembros al momento en que se convocó a la votación del Comité sobre el texto final de la presente edición. Desde ese momento, pueden haber ocurrido cambios en cuanto a los miembros. La información para las clasificaciones se encuentra al final del documento.

NOTA: Ser miembro de un comité no constituye en sí mismo un respaldo de la Asociación o de cualquier documento desarrollado por el comité en el cual participa el miembro.

Alcance del Comité: Este comité debe tener como principal responsabilidad la elaboración de documentos sobre inspección, prueba y mantenimiento de los sistemas que utilizan agua como método de extinción. Entre ellos se incluyen los sistemas de rociadores (excepto los sistemas de rociadores instalados en viviendas unifamiliares y bifamiliares y viviendas prefabricadas), sistemas de tubería vertical y de mangueras, tuberías y accesorios del servicio de bomberos, bombas contra incendios, tanques de almacenamiento de agua, sistemas fijos de aspersión de agua, sistemas de agua nebulizada, sistemas de agua-espuma, válvulas y equipamientos afines. Este Comité debe también elaborar los procedimientos para llevar a cabo e informar las desactivaciones de rutina de los sistemas.

Contenidos

Capítulo 1 Administración	25- 7	8.4 Informes.	25- 41
1.1 Alcance.	25- 7	8.5 Mantenimiento.	25- 41
1.2 Propósito.	25- 7	8.6 Pruebas requeridas para el reemplazo de los	
1.3 Aplicación.	25- 7	componentes.	25- 41
1.4 Unidades.	25- 8		
Capítulo 2 Publicaciones de referencia	25- 8	Capítulo 9 Tanques de almacenamiento de agua	25- 44
2.1 Generalidades.	25- 8	9.1 Generalidades.	25- 44
2.2 Publicaciones NFPA.	25- 8	9.2 Inspección.	25- 45
2.3 Otras publicaciones.	25- 8	9.3 Pruebas.	25- 46
2.4 Referencias para fragmentos incluidos en las		9.4 Mantenimiento.	25- 46
secciones obligatorias.	25- 8	9.5 Válvulas de llenado automático de tanques.	25- 46
		9.6 Acciones requeridas en los componentes.	25- 46
Capítulo 3 Definiciones	25- 9	Capítulo 10 Sistemas fijos de aspersión de agua	25- 47
3.1 Generalidades.	25- 9	10.1 Generalidades.	25- 47
3.2 Definiciones oficiales de NFPA.	25- 9	10.2 Procedimientos de inspección y mantenimiento. .	25- 49
3.3 Definiciones generales.	25- 9	10.3 Pruebas operativas.	25- 49
3.4 Definiciones de sistemas de rociadores de diluvio		10.4 Pruebas operativas de sistemas de aspersión de	
de agua-espuma y de sistemas de aspersión de		agua de velocidad ultra-alta (Ultra-High-Speed	
agua-espuma.	25- 13	Water Spray System o UHSWSS).	25- 50
3.5 Definiciones de válvulas.	25- 13	10.5 Acciones requeridas en los componentes.	25- 50
3.6 Definiciones de sistemas hidráulicos de			
protección contra incendios.	25- 14	Capítulo 11 Sistemas de rociadores de agua-espuma	25- 52
3.7 Frecuencias de las tareas de inspección, prueba y		11.1 Generalidades.	25- 52
mantenimiento.	25- 15	11.2 Inspección.	25- 52
		11.3 Pruebas operativas.	25- 55
		11.4 Mantenimiento.	25- 55
		11.5 Acciones requeridas en los componentes.	25- 56
Capítulo 4 Requisitos generales	25- 15	Capítulo 12 Sistemas de agua nebulizada	25- 58
4.1 Responsabilidad del dueño de la propiedad o		12.1 Generalidades.	25- 58
representante designado.	25- 15	12.2 Inspección.	25- 58
4.2 Acción correctiva del fabricante.	25- 17	12.3 Pruebas.	25- 61
4.3 Registros.	25- 17	12.4 Mantenimiento.	25- 64
4.4 Estado del suministro de agua.	25- 17	12.5 Capacitación.	25- 65
4.5 Inspección.	25- 17	Capítulo 13 Componentes y válvulas comunes	25- 65
4.6 Prueba.	25- 17	13.1 Generalidades.	25- 65
4.7 Programas de cumplimiento basados en el		13.2 Disposiciones generales.	25- 65
desempeño.	25- 18	13.3 Válvulas de control en sistemas de protección	
4.8 Mantenimiento.	25- 18	contra incendios a base de agua.	25- 68
4.9 Seguridad.	25- 18	13.4 Válvulas del sistema.	25- 69
		13.5 Válvulas reductoras de presión y válvulas de alivio	
		de presión.	25- 72
Capítulo 5 Sistemas de rociadores	25- 18	13.6 Válvulas de mangueras.	25- 73
5.1 Generalidades.	25- 18	13.7 Conjuntos de montaje de interrupción de	
5.2 Inspección.	25- 18	contraflujo.	25- 74
5.3 Pruebas.	25- 21	13.8 Conexiones del cuerpo de bomberos.	25- 74
5.4 Mantenimiento.	25- 22	13.9 Equipos de detección automáticos.	25- 74
5.5 Acciones requeridas en los componentes.	25- 24	13.10 Compresores de aire y generadores de	
		nitrógeno.	25- 75
		13.11 Pruebas requeridas en los componentes.	25- 75
Capítulo 6 Sistemas de montantes y de mangueras	25- 26	Capítulo 14 Condición interna de las tuberías e	
6.1 Generalidades.	25- 26	investigación de obstrucciones	25- 78
6.2 Inspección.	25- 26	14.1 Generalidades.	25- 78
6.3 Pruebas.	25- 27	14.2 Evaluación de la condición interna de las	
6.4 Mantenimiento.	25- 28	tuberías.	25- 78
6.5 Acciones requeridas en los componentes.	25- 28	14.3 Investigación y prevención de obstrucciones.	25- 78
		14.4 ●bstrucción por hielo.	25- 78
Capítulo 7 Tuberías para servicio privado de incendios	25- 30	Capítulo 15 Desactivaciones	25- 79
7.1 Generalidades.	25- 30	15.1 Generalidades.	25- 79
7.2 Inspección y acciones correctivas.	25- 30	15.2 Coordinador de las desactivaciones.	25- 79
7.3 Pruebas.	25- 31	15.3 Sistema de rótulos de identificación de la	
7.4 Mantenimiento.	25- 32	desactivación.	25- 79
7.5 Acciones requeridas en los componentes.	25- 32	15.4 Equipo desactivado.	25- 79
Capítulo 8 Bombas contra incendios	25- 33		
8.1 Generalidades.	25- 33		
8.2 Inspección.	25- 35		
8.3 Pruebas.	25- 36		

15.5	Programas de desactivaciones previamente planificadas.	25- 79	Anexo C	Posibles causas de problemas en las bombas	25- 147
15.6	Desactivaciones de emergencia.	25- 79	Anexo D	Investigación de obstrucciones	25- 150
15.7	Restauración de los sistemas al servicio.	25- 79	Anexo E	Formulario de evaluación de riesgos	25- 159
Capítulo 16	Requisitos especiales de otros documentos de NFPA	25- 80	Anexo F	Conectividad y recopilación de datos	25- 164
16.1	General.	25- 80	Anexo G	Programa de etiquetado codificado por color	25- 193
16.2	Ocupaciones residenciales de asilos y centros de acogida pequeños.	25- 80	Anexo H	Referencias informativas	25- 195
Anexo A	Material explicativo	25- 80	Índice	25- 198
Anexo B	Formulario e informes para inspección, prueba y mantenimiento	25- 145			

NFPA 25

Norma para la

Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua

Edición 2020

NOTA IMPORTANTE: Este documento de NFPA está disponible para su uso, sujeto a avisos importantes y descargos de responsabilidad legal. Dichos avisos y descargos de responsabilidad aparecen en todas las publicaciones que contienen al presente documento y pueden encontrarse bajo el título "Avisos importantes y descargos de responsabilidad relacionados con las normas de NFPA". También pueden obtenerse solicitándolos a NFPA o en www.nfpa.org/disclaimers.

ACTUALIZACIONES, ALERTAS Y EDICIONES FUTURAS: Las nuevas ediciones de los códigos, normas, prácticas recomendadas y guías de NFPA (es decir, normas de NFPA) se publican en los ciclos de revisión programados. La presente edición puede ser reemplazada por una edición posterior o puede ser enmendada fuera de este ciclo de revisión programado mediante la emisión de enmiendas interinas tentativas (TIA). Una norma NFPA oficial consiste, en todo momento, en la edición vigente del documento, junto con cualquiera de las TIA y erratas en vigor. Para verificar que este documento sea la edición vigente o para determinar que ha sido enmendado por alguna TIA o errata, consultar el Servicio de suscripción a los Códigos Nacionales de Incendio (National Fire Codes®) o visitar las páginas de Información de los Documentos (DocInfo) en el sitio web de NFPA www.nfpa.org/docinfo. Además de las TIA y erratas, las páginas de DocInfo también incluyen la opción de suscribirse a las Alertas de cada documento y de participar en la elaboración de la próxima edición.

NOTA: Un asterisco (*) después del número o letra que designa un párrafo, indica que se incluye una explicación adicional sobre dicho párrafo en el Anexo A.

Una referencia entre corchetes [] a continuación de una sección o párrafo indica material que ha sido extraído de otro documento de NFPA. Como una ayuda para el usuario, los títulos y las ediciones completos de los documentos fuentes para los textos extraídos en las secciones obligatorias del documento están enumerados en el Capítulo 2 y aquellos correspondientes a los textos extraídos de las secciones informativas se incluyen en el Anexo H. Los textos extraídos pueden estar editados para ser consistentes y mantener el estilo y pueden incluir la revisión de referencias internas al párrafo y otras referencias según resulte apropiado. Las solicitudes de interpretaciones o revisiones del texto extraído deben enviarse al comité técnico responsable del documento fuente.

Se puede encontrar información sobre las publicaciones de referencia en el Capítulo 2 y en el Anexo H.

Capítulo 1 Administración

Δ 1.1 Alcance. Este documento establece los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento periódicos de los sistemas de protección contra incendios a base de agua y para las acciones a implementar cuando se planifiquen o identifiquen cambios en la ocupación, uso, proceso, materiales, riesgos o suministro de agua que potencialmente tengan impacto en el desempeño del sistema hidráulico.

Δ 1.1.1 Coordinación con los requisitos para pruebas de NFPA 72.

1.1.1.1 La inspección, prueba y mantenimiento requeridos en esta norma y en NFPA 72 deben estar coordinados de manera que el sistema funcione según lo previsto.

1.1.1.2* Todas las inspecciones, pruebas y el mantenimiento requeridos en NFPA 72 deben cumplir con NFPA 72, y todas las inspecciones, pruebas y el mantenimiento requeridos en esta norma deben cumplir con lo establecido en esta norma.

N 1.1.1.3 Esta norma no aborda todas las actividades de inspección, prueba y mantenimiento de los componentes eléctricos de los equipos automáticos de detección de incendios que se utilizan para activar los sistemas de acción previa y de diluvio que se incluyen en NFPA 72.

1.1.2 Tipos de sistemas.

1.1.2.1 Entre los tipos de sistemas abordados en esta norma se incluyen, pero no de manera limitada, los sistemas de rociadores, de montantes y mangueras, los sistemas fijos de aspersión de agua, de hidrantes de incendio privados, de agua nebulizada y de agua espuma.

1.1.2.2 Los suministros de agua que forman parte de estos sistemas, tales como tuberías principales para servicio privado de incendios y sus accesorios, bombas contra incendios y tanques de almacenamiento de agua, y válvulas que controlan el flujo del sistema, también están incluidos en la presente norma.

1.1.3* Esta norma describe la condición operativa de los sistemas de protección contra incendios, así como el manejo e informe de las desactivaciones y se aplica a los sistemas de protección contra incendios que han sido apropiadamente instalados de acuerdo con prácticas de aceptación general.

1.1.3.1* Esta norma no requiere que el inspector verifique la adecuación del diseño del sistema.

1.1.4* Las acciones correctivas necesarias para garantizar que un sistema funcione de manera satisfactoria deben estar de acuerdo con esta norma, a menos que esta norma específicamente se refiera a una norma de instalación apropiada.

1.1.5 A menos que sea requerido en el Capítulo 16, esta norma no debe aplicarse a los sistemas de rociadores diseñados, instalados y mantenidos de acuerdo con NFPA 13D.

1.2* Propósito.

Δ 1.2.1 El propósito de este documento es describir los requisitos que garanticen un grado razonable de protección contra incendios para la vida y la propiedad, mediante métodos de inspección, prueba y mantenimiento mínimos para sistemas de protección contra incendios a base de agua.

1.2.2 En aquellos casos en los que se determine que una situación existente implique un riesgo distintivo para la vida o la propiedad, debe permitirse que la autoridad competente requiera métodos de inspección, prueba y mantenimiento que excedan aquellos requeridos por la norma.

1.3* Aplicación.

1.3.1 No es la intención de esta norma limitar o restringir el empleo de otros programas de inspección, prueba o mantenimiento que provean un nivel de integridad y desempeño del sistema equivalente al que se detalla en la presente norma.

1.3.2 Debe consultarse a la autoridad competente y obtenerse su aprobación para tales programas alternativos.

1.4* Unidades. Las unidades de medida métricas de esta norma corresponden al sistema métrico modernizado, conocido como Sistema Internacional de Unidades (SI).

1.4.1 Si el valor de una medida según lo expresado en esta norma está seguido por un valor equivalente en otras unidades, el primer valor establecido debe ser considerado como requisito. Un valor equivalente determinado debe ser considerado como aproximado.

1.4.2 Las unidades SI han sido convertidas multiplicando la cantidad por el factor de conversión y redondeando luego el resultado hasta el número apropiado de dígitos significativos. Donde existan tamaños nominales o comerciales, se ha reconocido la dimensión nominal en cada unidad.

Capítulo 2 Publicaciones de referencia

2.1 Generalidades. En esta norma se hace referencia a los documentos, o partes de tales documentos, enumerados en este capítulo y deben ser considerados parte de los requisitos de este documento.

2.2 Publicaciones NFPA. Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association o NFPA), 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 11, *Norma para Espumas de Baja, Media y Alta Expansión*, edición 2016.

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2019.

NFPA 13D, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Viviendas Unifamiliares y Bifamiliares y en Viviendas Prefabricadas*, edición 2019.

NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y de Mangueras*, edición 2019.

NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Aspersión de Agua para Protección contra Incendios*, edición 2017.

NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Agua-Espuma y Pulverizadores de Agua-Espuma*, edición 2019.

NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección contra Incendios*, edición 2019.

NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para la Protección contra Incendios Privada*, edición 2018.

NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*, edición 2019.

NFPA 70E®, *Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo*, edición 2018.

NFPA 72®, *Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización*, edición 2019.

NFPA 101®, *Código de Seguridad Humana*, edición 2019.

NFPA 110, *Norma para los Sistemas de Energía de Emergencia y de Reserva*, edición 2019.

NFPA 307, *Norma para la Construcción y Protección contra Incendios de Terminales Marinas, Muelles y Embarcaderos*, Edición 2016, edición 2016.

NFPA 409, *Norma sobre Hangares para Aeronaves*, edición 2016.

NFPA 750, *Norma sobre Sistemas de Protección contra Incendios de Agua Nebulizada*, edición 2019.

NFPA 1962, *Norma para el Cuidado, Uso, Inspección, Prueba de Funcionamiento y Reemplazo de Mangueras de Incendio, Acoples, Boquillas y Aparatos de Mangueras de Incendio*, edición 2018.

2.3 Otras publicaciones.

2.3.1 Publicaciones ASTM. Sociedad Internacional de Pruebas y Materiales de los Estados Unidos (American Society for Testing and Materials o ASTM International), 100 Barr Harbor Drive, P. O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959.

ASTM D975, *Especificación Normalizada para Aceites Combustibles Diésel* (Standard Specification for Diesel Fuel Oils), 2015.

ASTM D3359, *Métodos de Ensayo Normalizados para Certificar la Adhesión por Prueba de Cinta* (Standard Test Methods for Rating Adhesion by Tape Test), 2017.

ASTM D6751, *Especificación Normalizada para Biodiésel Blend Stock (B100) para Combustibles Destilados Medios* (Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels), 2015ce1.

ASTM D7462, *Método de Ensayo Normalizado para la Estabilidad de Oxidación del Biodiésel (B100) y Mezclas de Biodiésel con Combustible de Petróleo Destilado Medio (Método Acelerado)* [Standard Test Method for Oxidation Stability of Biodiesel (B100) and Blends of Biodiesel with Middle Distillate Petroleum Fuel (Accelerated Method)], 2011.

N 2.3.2 Publicaciones CGA Asociación del Gas Comprimido (Compressed Gas Association o CGA), 14501 George Carter Way, Suite 103, Chantilly, VA 20151.

CGA C-6, *Norma para la Inspección Visual de Cilindros de Acero para Gas Comprimido* (Standard for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders), 2013.

2.3.3 Publicación HI. Instituto de Hidráulica (Hydraulic Institute o HI), 6 Campus Drive, First Floor North, Parsippany, NJ 07054-4405.

HI 3.6, *Pruebas de Bombas Rotativas (Rotary Pump Tests)*, 2016.

2.3.4 Otras publicaciones. *Diccionario de la Lengua Española, Vigésimotercera Edición*, publicado por la Real Academia Española (2014).

Δ 2.4 Referencias para fragmentos incluidos en las secciones obligatorias. NFPA 11, *Norma para Espumas de Baja, Media y Alta Expansión*, edición 2016.

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2019.

NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y de Mangueras*, edición 2019.

NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Aspersión de Agua para Protección contra Incendios*, edición 2017.

NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Agua-Espuma y Pulverizadores de Agua-Espuma*, edición 2019.

NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección contra Incendios*, edición 2019.

NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*, edición 2019.

NFPA 96, *Norma para el Control de la Ventilación y la Protección contra Incendios de Operaciones Comerciales de Cocina*, edición 2017.

NFPA 110, *Norma para los Sistemas de Energía de Emergencia y de Reserva*, edición 2019.

NFPA 750, *Norma sobre Sistemas de Protección contra Incendios de Agua Nebulizada*, edición 2019.

NFPA 820, *Norma para Protección contra Incendios en Instalaciones de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales*, edición 2020.

NFPA 1141, *Norma para Infraestructura de Protección contra Incendios para Fomento de Tierras en Áreas Forestales, Rurales y Suburbanas*, edición 2017.

NFPA 1142, *Norma sobre Suministros de Agua para el Combate de Incendios Suburbano y Rural*, edición 2017.

NFPA 1911, *Norma para la Inspección, Mantenimiento, Prueba y Retiro de Vehículos de Emergencia en Servicio*, edición 2017.

Capítulo 3 Definiciones

3.1 Generalidades. Las definiciones contenidas en este capítulo deben aplicarse a los términos usados en esta norma. Donde los términos no están definidos en este capítulo ni dentro de otro capítulo, deben definirse utilizando sus significados comúnmente aceptados dentro del contexto en el cual son utilizados. La fuente de consulta para los significados usualmente aceptados debe ser el *Diccionario de la Lengua Española, Vigésimotercera Edición*, publicado por la Real Academia Española (2014).

3.2 Definiciones oficiales de NFPA.

3.2.1* Aprobado (Approved). Aceptable para la autoridad competente.

3.2.2* Autoridad competente (AC) [Authority Having Jurisdiction (AHJ)]. Una organización, oficina o individuo responsable de hacer cumplir los requisitos de un código o norma, o de aprobar equipos, materiales, una instalación o un procedimiento

3.2.3* Listado (Listed). Equipos, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización que es aceptable para la autoridad competente y que está relacionada con la evaluación de productos o servicios, que mantiene inspecciones periódicas de la producción de los equipos o materiales listados, o evaluaciones periódicas de los servicios, y que por medio del listado establece que los equipos, materiales o servicios cumplen con normas designadas apropiadas o que han sido ensayados y considerados aptos para un propósito específico.

3.2.4 Debe (Shall). Indica un requisito obligatorio.

3.2.5 Debería (Should). Indica una recomendación o aquello que es aconsejable pero no requerido.

3.2.6 Norma (Standard). Una Norma NFPA, cuyo texto principal contiene únicamente disposiciones obligatorias que emplean la palabra “debe” para indicar los requisitos y que está

en un formato generalmente adecuado para ser utilizada como referencia obligatoria por otra norma o código o para su adopción como ley. Las disposiciones no obligatorias no se van a considerar parte de los requisitos de una norma y deben estar incluidas en un apéndice, anexo, nota al pie, nota informativa o en otros medios, según lo permitido en los Manuales de estilo de NFPA. Cuando se usa en un sentido genérico, como en la frase “proceso de elaboración de normas” o “actividades de elaboración de normas”, el término “normas” incluye a todas las normas NFPA, entre ellas Códigos, Normas, Prácticas Recomendadas y Guías.

3.3 Definiciones generales.

3.3.1 Ajustar (Adjust). Mantener o regular, dentro de los límites prescritos, estableciendo las características operativas para los parámetros especificados. [1911, 2017]

3.3.2* Instalación receptora de alarma (Alarm Receiving Facility). El lugar donde se reciben señales de alarma o de supervisión.

N 3.3.3 Inspección y pruebas automatizadas (Automated Inspection and Testing) El desempeño de inspecciones y pruebas en un lugar remoto del sistema o componente que se está inspeccionando o probando a través del uso de dispositivos o equipo electrónico instalado para ese propósito.

3.3.4* Equipo de detección automática (Automatic Detection Equipment). Equipo que automáticamente detecta calor, llamas, productos de combustión, gases inflamables u otras condiciones que muy probablemente puedan generar un incendio o explosión y provocar otra activación automática de los equipos de alarma y protección.

3.3.5* Funcionamiento automático (Automatic Operation). Funcionamiento sin intervención humana.

3.3.6 Interruptor de transferencia automática (Automatic Transfer Switch). Equipo autónomo para la transferencia de la carga conectada desde una fuente de energía a otra. [110, 2019]

3.3.7 Limpiar (Clean). Eliminar suciedad, incrustaciones y residuos.

3.3.8* Deficiencia (Deficiency). A los fines de la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua, una condición que impactará o que tiene el potencial de impactar de manera adversa el desempeño de un sistema o parte de un sistema, pero que no alcanza el nivel de una desactivación.

3.3.8.1 Deficiencia crítica (Critical Deficiency). Una deficiencia que, si no es corregida, puede tener un efecto material en la capacidad del sistema o unidad de protección contra incendios para funcionar según lo previsto ante un evento de incendio.

3.3.8.2 Deficiencia no crítica (Noncritical Deficiency). Una deficiencia que no tiene un efecto material en la capacidad del sistema o unidad de protección contra incendios para funcionar ante un evento de incendio, pero cuya corrección es necesaria para cumplir con los requisitos de esta norma o para la apropiada inspección, prueba y mantenimiento del sistema o unidad.

3.3.9 Dispositivo de descarga (Discharge Device). Un dispositivo diseñado para descargar agua o solución de agua-espuma con un patrón predeterminado, fijo o ajustable. Entre los ejem-

plos se incluyen, pero no de manera limitada, rociadores, boquillas de pulverización y boquillas de mangueras. [16, 2019]

3.3.10 Conjunto de montaje de válvula de retención doble (Double Check Valve Assembly o DCVA). Este conjunto de montaje consta de dos válvulas de retención internamente cargadas, ya sea accionadas por resorte o internamente pilotadas, instaladas como una unidad entre dos válvulas de cierre de asiento elástico herméticamente ajustadas como un conjunto de montaje, y accesorios con válvulas de prueba de asiento elástico adecuadamente ubicados.

3.3.11 Drenaje (Drain).

3.3.11.1 Drenaje principal (Main Drain). La conexión del drenaje principal ubicada en el montante del sistema.

3.3.11.2* Drenaje seccional (Sectional Drain). Un drenaje ubicado más allá de una válvula de control seccional que drena solamente una parte del sistema.

3.3.12 Conexión del cuerpo de bomberos (Fire Department Connection). Una conexión a través de la cual el cuerpo de bomberos puede bombear un volumen adicional de agua al sistema de rociadores, de montantes o a otros sistemas que proveen agua para extinción de incendios con el fin de complementar los suministros de agua existentes.

3.3.13* Hidrante de incendio (Fire Hydrant). Una conexión de un sistema de suministro de agua a través de válvulas, que posee una o más bocas de salida y que se utiliza para abastecer de agua a mangueras y autobombas del cuerpo de bomberos. [1141, 2017]

3.3.13.1* Hidrante de barril seco (hidrante a prueba de congelamiento) [Dry Barrel Hydrant (Frostproof Hydrant)]. Un tipo de hidrante con la válvula de control principal situada por debajo de la línea de congelamiento, entre la pieza del pie y el barril.

N 3.3.13.2* Hidrante seco (Dry Hydrant). Un arreglo de tuberías conectado de manera permanente a una fuente de agua distinta de un sistema de suministro de agua por tubería presurizado que provee un medio preparado de suministro de agua para fines de combate de incendio y que utiliza la capacidad de aspiración (succión) de una bomba del cuerpo de bomberos. [1142, 2017]

3.3.13.3* Hidrante con boquilla monitora (Monitor Nozzle Hydrant). Un hidrante equipado con una boquilla monitora capaz de suministrar más de 250 gpm (946 L/min).

3.3.13.4* Hidrante de pared (Wall Hydrant). Un hidrante montado en la parte exterior del muro de un edificio, alimentado por tuberías interiores y equipado con válvulas de control ubicadas dentro del edificio que normalmente son accionadas por llave desde el exterior del edificio.

3.3.13.5* Hidrante de barril húmedo (Wet Barrel Hydrant). Un tipo de hidrante previsto para uso donde no hay riesgo de clima helado y donde cada boca de salida está provista de una válvula y una salida. [24, 2019]

3.3.14* Concentrado de espuma (Foam Concentrate). Un agente espumante concentrado líquido en la forma en que se recibe del fabricante. [11, 2016]

3.3.15 Dispositivo de descarga [de espuma] ([Foam] Discharge Device). Un dispositivo diseñado para descargar agua o solu-

ción de agua-espuma con un patrón predeterminado, fijo o ajustable. Entre los ejemplos se incluyen, pero no de manera limitada, rociadores, boquillas de pulverización y boquillas de mangueras. [16, 2019]

3.3.16 Conexión para manguera (Hose Connection). La salida de una válvula de manguera instalada en un sistema de montantes para la conexión de una manguera contra incendios. [14, 2019]

3.3.17* Caseta de mangueras (Hose House). Un cerramiento ubicado sobre o en las adyacencias de un hidrante u otro suministro de agua diseñado de manera que contenga las boquillas y llaves para mangueras, empaquetaduras y otras llaves necesarias para ser utilizadas en el combate de incendios, junto y con el fin de brindar asistencia al cuerpo de bomberos local.

3.3.18 Boquilla de manguera (Hose Nozzle). Un dispositivo previsto para la descarga de agua en la supresión o extinción manual de un incendio.

3.3.19 Estación de manguera (Hose Station). Una combinación de soporte o carrito de manguera, boquilla de manguera, manguera y conexión de manguera. [14, 2019]

3.3.20 Dispositivos para almacenamiento de mangueras (Hose Storage Devices).

3.3.20.1* Soporte convencional con clavijas (Conventional Pin Rack). Un soporte de mangueras en el que la manguera se pliega verticalmente y se coloca sobre las clavijas.

3.3.20.2* Soporte horizontal (Horizontal Rack). Un soporte de mangueras donde la manguera está conectada a la válvula, luego se pliega horizontalmente apilándola hacia la parte superior del soporte.

3.3.20.3* Carrete de manguera (Hose Reel). Un dispositivo circular que se emplea para guardar una manguera.

3.3.20.4* Conjunto de montaje de soporte de manguera semiautomático (Semiautomatic Hose Rack Assembly). Lo mismo que un soporte "convencional" con clavijas o carrete de manguera, excepto que, después de abrirse la válvula, un dispositivo de retención sostiene la manguera y el agua hasta que se extraigan los últimos pocos pies.

3.3.21 Prueba hidrostática (Hydrostatic Test). Una prueba de un sistema de tuberías cerrado y de sus accesorios adosados que consiste en someter las tuberías a una presión interna aumentada durante un período especificado con el fin de verificar la integridad del sistema y las tasas de fuga del sistema. [24, 2019]

3.3.22* Desactivación (Impairment). Una condición donde un sistema o unidad de protección contra incendios o una parte de éstos están descompuestos, y la condición puedan resultar en que el sistema o unidad de protección contra incendios no funcionen ante un incidente de incendio.

Δ 3.3.22.1* Desactivación de emergencia (Emergency Impairment). Una condición donde un sistema de protección contra incendios a base de agua o una parte de éste están fuera de servicio debido a un acaecimiento no planificado, o donde el desactivación se detecta mientras se están llevando a cabo actividades de inspección, prueba o mantenimiento.

Δ 3.3.22.2 Desactivación previamente planificada (Preplanned Impairment). Una condición donde un sistema de protec-

ción contra incendios a base de agua o una parte de éste no funcionan debido a un trabajo planificado de antemano, tal como revisiones del suministro de agua o de las tuberías del sistema de rociadores.

3.3.23 Inspeccionar (Inspect). Ver 3.3.24, Inspección.

3.3.24 Inspección (Inspection). Un examen visual de un sistema o parte de éste, cuyo fin es verificar si aparenta estar en condiciones operativas y sin daños físicos. [820, 2020]

Δ 3.3.25* Servicio de inspección, prueba y mantenimiento (Inspection, Testing, and Maintenance Service). Un programa de servicios provisto por un contratista calificado o por un representante calificado del dueño de la propiedad, en el que todos los componentes exclusivos de los sistemas de la propiedad son inspeccionados y probados en los momentos requeridos y se provee el mantenimiento necesario.

N 3.3.26* Presión de succión más baja permisible (Lowest Permissible Suction Pressure). La presión de succión más baja permitida por esta norma y por la autoridad competente. [20, 2019]

Δ 3.3.27* Mantenimiento (Maintenance). En sistemas de protección contra incendios a base de agua, el trabajo llevado a cabo para mantener a los equipos operativos.

3.3.28 Funcionamiento manual (Manual Operation). Funcionamiento de un sistema o de sus componentes por medio de la acción humana.

3.3.29 Boquilla (Nozzle).

3.3.29.1* Boquilla monitora (Monitor Nozzle). Un dispositivo montado de manera permanente, diseñado específicamente con una tasa de flujo alta para proveer un chorro de largo alcance para ubicaciones donde es necesario disponer de grandes cantidades de agua sin la demora del despliegue de líneas de mangueras.

3.3.29.2* Boquilla de aspersión de agua (Water Spray Nozzle). Un dispositivo de descarga de agua abierto o automático que, cuando descarga agua bajo presión, distribuirá el agua con un patrón direccional específico.

3.3.30 Proporcionamiento de placa de orificio (Orifice Plate Proportioning). Este sistema utiliza una o más placas de orificio a través de las cuales pasa una cantidad específica de concentrado de espuma a una caída de presión específica en la(s) placa(s) perforada(s).

3.3.31 Programa basado en el desempeño (Performance-Based Program). Métodos y frecuencias que han demostrado obtener niveles de desempeño equivalentes o superiores mediante un análisis cuantitativo basado en el desempeño.

3.3.32* Dispositivo regulador de presión (Pressure-Regulating Device). Un dispositivo diseñado para reducir, regular, controlar o restringir la presión de agua. [14, 2019]

3.3.33 Dispositivo de restricción de presión (Pressure-Restricting Device). Una válvula o dispositivo diseñado con el fin de reducir la presión del agua descendente en condiciones de flujo (residual) únicamente. [14, 2019]

3.3.34* Venteo de presión/vacío (Pressure Vacuum Vent). Un dispositivo de venteo montado sobre tanques atmosféricos de almacenamiento de concentrado de espuma para permitir la expansión y contracción del concentrado y para que el tanque respire durante la descarga o llenado de concentrado.

3.3.35* Proporcionador (Proportioner).

3.3.35.1* Proporcionador de tanque de vejiga (Bladder Tank Proportioner). Un sistema que es similar a un proporcionador de presión estándar, excepto que el concentrado de espuma está contenido dentro de una bolsa diafragma colocada en el interior de un recipiente de presión.

3.3.35.2* Proporcionador de presión balanceada en línea (In-Line Balanced Pressure Proportioner). Un sistema que es similar a un sistema de presión balanceada estándar, excepto que la presión de bombeo del concentrado se mantiene en un valor fijo preestablecido.

3.3.35.3* Proporcionador de línea (Line Proportioner). Un sistema que utiliza un dispositivo de recolección tipo Venturi donde el agua que pasa a través de la unidad crea un vacío, permitiendo de esta manera que el concentrado de espuma sea recogido desde un contenedor de almacenamiento atmosférico.

3.3.35.4* Proporcionador de presión balanceada estándar (Standard Balanced Pressure Proportioner). Un sistema que utiliza una bomba de concentrado de espuma donde el concentrado de espuma se extrae de un tanque de almacenamiento atmosférico, es presurizado por la bomba y en su retorno atraviesa una válvula de diafragma de balance de presión hasta el tanque de almacenamiento.

3.3.35.5* Proporcionador de presión estándar (Standard Pressure Proportioner). Un sistema que utiliza un recipiente de presión que contiene concentrado de espuma donde se suministra agua al proporcionador, que direcciona una cantidad del suministro en forma descendente hacia el concentrado contenido, presurizando así el tanque.

3.3.36 Calificado (Qualified). Una persona competente y capaz que ha cumplido con los requisitos y el entrenamiento para un determinado campo, aceptable para la autoridad competente. [96, 2017]

3.3.37 Reconstruir (Rebuild). Restaurar la condición de funcionamiento mediante el reemplazo o reparación de piezas desgastadas o dañadas.

3.3.38 Conjunto de montaje de interrupción de contraflujo por principio de presión reducida (Reduced-Pressure Principle Backflow Prevention Assembly o RPBA). Dos válvulas de retención que actúan de manera independiente y conjuntamente con una válvula de alivio de presión diferencial mecánicamente independiente, de operación hidráulica ubicada entre las válvulas de retención, junto con dos válvulas de cierre de asiento elástico, todo como un conjunto de montaje, y equipadas con válvulas de prueba apropiadamente ubicadas.

3.3.39 Quitar (Remove). Eliminar o sacar físicamente.

Δ 3.3.40 Reparar (Repair). Restaurar a una condición de funcionamiento o arreglar un daño.

3.3.41 Reemplazar (Replace). Quitar un componente e instalar un componente nuevo o equivalente.

3.3.42 Rociador (Sprinkler).

3.3.42.1 Orientación de la instalación (Installation Orientation). Los siguientes rociadores se definen de acuerdo con su orientación.

3.3.42.1.1 Rociador oculto (Concealed Sprinkler). Un rociador empotrado con placa de cubierta. [13, 2019]

3.3.42.1.2 Rociador montado a ras (Flush Sprinkler). Un rociador en el que la totalidad o parte del cuerpo, entre lo que se incluye el extremo roscado, está montado por encima del plano inferior del cielorraso. [13, 2019]

3.3.42.1.3 Rociador colgante (Pendent Sprinkler). Un rociador diseñado para ser instalado de tal manera que el chorro de agua se dirija hacia abajo, contra el deflector. [13, 2019]

3.3.42.1.4 Rociador empotrado (Recessed Sprinkler). Un rociador en el que la totalidad o parte del cuerpo, excepto el extremo roscado, está montado dentro de una carcasa empotrada. [13, 2019]

3.3.42.1.5 Rociador de pared lateral (Sidewall Sprinkler). Un rociador que tiene deflectores especiales que están diseñados para descargar la mayor cantidad de agua lejos del muro adyacente, en un patrón similar a un cuarto de esfera, con una pequeña porción de la descarga dirigida hacia el muro situado detrás del rociador. [13, 2019]

3.3.42.1.6 Rociador montante (Upright Sprinkler). Un rociador diseñado para ser instalado de tal forma que la aspersión de agua se dirija hacia arriba, contra el deflector. [13, 2019]

3.3.42.2* Rociador para aplicaciones específicas con modo de control [Control Mode Specific Application (o CMSA) Sprinkler]. Un tipo de rociador pulverizador capaz de producir grandes gotas de agua características y que está listado por su capacidad para el control de incendios de riesgos de incendio específicos de alto desafío. [13, 2019]

3.3.42.3 Rociador resistente a la corrosión (Corrosion-Resistant Sprinkler). Un rociador fabricado con material resistente a la corrosión, o con recubrimientos o revestimientos especiales, para ser usado en una atmósfera que normalmente corroería a los rociadores. [13, 2019]

3.3.42.4 Rociador seco (Dry Sprinkler). Un rociador fijado a un niple de extensión que tiene un sello de cierre en su extremo de entrada para evitar que el agua ingrese en el niple hasta el momento de funcionamiento del rociador. [13, 2019]

3.3.42.5 Rociador de respuesta rápida y supresión temprana [Early Suppression Fast-Response (o ESFR) Sprinkler]. Un tipo de rociador de respuesta rápida que tiene un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que está listado por su capacidad para supresión de incendios de riesgos de incendio específicos de alto desafío. [13, 2019]

N 3.3.42.6 Rociadores de accionamiento eléctrico (Electrically Operated Sprinklers). Un rociador que está equipado con un medio de activación integral que usa electricidad.

3.3.42.7 Rociador de cobertura extendida (Extended Coverage Sprinkler). Un tipo de rociador pulverizador con áreas de cobertura máxima según lo especificado en las Secciones 11.2 y 11.3 de NFPA 13. [13, 2019]

3.3.42.8 Boquilla (Nozzle). Un dispositivo para uso en aplicaciones que requieren patrones de descarga de agua especiales, pulverización direccional u otras características de descarga inusuales. [13, 2019]

3.3.42.9 Rociador convencional/de estilo antiguo (Old-Style/Conventional Sprinkler). Un rociador que dirige del 40 por ciento al 60 por ciento del total de agua inicialmente en una dirección descendente y que está diseñado para ser instalado con el deflector ya sea en posición montante o pendiente. [13, 2019]

3.3.42.10 Rociador abierto (Open Sprinkler). Un rociador que no tiene activadores ni elementos que respondan al calor. [13, 2019]

3.3.42.11 Rociador ornamental/decorativo (Ornamental/Decorative Sprinkler). Un rociador que ha sido pintado o chapado por el fabricante. [13, 2019]

3.3.42.12 Rociador de respuesta rápida y supresión temprana [Quick-Response Early Suppression (o QRES) Sprinkler]. Un tipo de rociador de respuesta rápida que tiene un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que está listado por su capacidad para supresión de incendios de riesgos de incendio específicos. [13, 2019]

3.3.42.13 Rociador de respuesta rápida y cobertura extendida (Quick-Response Extended Coverage Sprinkler). Un tipo de rociador de respuesta rápida que tiene un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que cumple con las áreas de protección extendida definidas en el Capítulo 8 de NFPA 13. [13, 2019]

3.3.42.14 Rociador de respuesta rápida [Quick-Response (QR) Sprinkler]. Un tipo de rociador pulverizador que tiene un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que está listado como un rociador de respuesta rápida para su uso previsto. [13, 2019]

3.3.42.15 Rociador residencial (Residential Sprinkler). Un tipo de rociador de respuesta rápida que tiene un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos, que ha sido específicamente investigado por su capacidad para incrementar la supervivencia en la habitación de origen del incendio y que está listado para uso en la protección de unidades de vivienda. [13, 2019]

3.3.42.16 Rociador especial (Special Sprinkler). Un rociador que ha sido probado y listado según se prescribe en la Sección 15.2 de NFPA 13. [13, 2019]

3.3.42.17 Rociador pulverizador (Spray Sprinkler). Un tipo de rociador listado por su capacidad para control de incendios para una amplia gama de riesgos de incendio. [13, 2019]

3.3.42.18 Rociador pulverizador estándar (Standard Spray Sprinkler). Un tipo de rociador pulverizador con áreas de cobertura máxima según lo especificado en las Secciones 10.2 y 10.3 de NFPA 13. [13, 2019]

3.3.43* Sistema de montantes (Standpipe System). Un arreglo de tuberías, válvulas, conexiones de mangueras y equipos afines, instalados en un edificio o estructura, con las conexiones de mangueras ubicadas de tal modo que el agua puede descargarse en chorros o en patrones de pulverización a través de las mangueras y boquillas adosadas, con el propósito de extinguir un incendio, y así proteger un edificio o estructura y sus contenidos, además de proteger a los ocupantes. [14, 2019]

3.3.43.1 Sistema de montantes automático (Automatic Standpipe System). Un sistema de montantes conectado a un suministro de agua con capacidad de abastecer la demanda del

sistema y que no requiere otra acción que la apertura de la válvula de manguera para proveer agua en las conexiones de mangueras.

3.3.43.2 Montante seco (Dry Standpipe). Un sistema de montantes diseñado para que las tuberías contengan agua solamente cuando el sistema está siendo utilizado.

3.3.43.3 Montante manual (Manual Standpipe). Un sistema de montantes que depende exclusivamente de la conexión del cuerpo de bomberos para abastecer la demanda del sistema.

3.3.43.4 Sistema de montantes secos semiautomático (Semiautomatic Dry Standpipe System). Un sistema de montantes conectado a un suministro de agua con capacidad de abastecer la demanda del sistema en todo momento, que cuenta con un dispositivo tal como una válvula de diluvio y que requiere la activación de un dispositivo de control remoto para proveer agua en las conexiones de mangueras. [14, 2019]

3.3.43.5 Sistema de montantes húmedos (Wet Standpipe System). Un sistema de montantes con tuberías que contienen agua en todo momento. [14, 2019]

3.3.44 Clases de sistemas de montantes (Standpipe System Classes).

3.3.44.1 Sistema de Clase I (Class I System). Un sistema de montantes que provee conexiones para mangueras de 2½ pulg. (65 mm) para suministrar agua para uso de los cuerpos de bomberos. [14, 2019]

3.3.44.2 Sistema de Clase II (Class II System). Un sistema de montantes que provee estaciones para mangueras de 1½ pulg. (40 mm) para suministrar agua para uso principalmente del personal entrenado o del cuerpo de bomberos durante la respuesta inicial. [14, 2019]

3.3.44.3 Sistema de Clase III (Class III System). Un sistema que provee estaciones para mangueras de 1½ pulg. (40 mm) para suministrar agua para uso del personal entrenado y conexiones para mangueras de 2½ pulg. (65 mm) para suministrar un mayor volumen de agua para uso de los cuerpos de bomberos. [14, 2019]

3.3.45* Filtro de succión (Strainer). Un dispositivo capaz de extraer del agua todos los sólidos de tamaño suficiente que están obstruyendo las boquillas de aspersión de agua.

Δ 3.3.46 Supervisión (Supervision). En sistemas de protección contra incendios a base de agua, un medio para monitorear el estado del sistema e indicar las condiciones anormales.

3.3.47 Prueba (Test). El funcionamiento de un dispositivo para verificar que esté funcionando correctamente, o la medición de una característica del sistema para determinar si cumple con los requisitos.

3.3.48* Procedimiento para pruebas (Testing). Un procedimiento que se usa para determinar el estado operativo de un componente o sistema mediante verificaciones físicas periódicas, tales como pruebas de flujo de agua, pruebas de bombas contra incendios, pruebas de alarmas y pruebas de activación de válvulas de tubería seca, de diluvio o de acción previa.

3.3.49 Prueba de estado de válvulas (Valve Status Test). Hacer fluir agua para verificar que las válvulas de una determinada parte del sistema no estén cerradas.

3.3.50* Conexión para prueba de estado de válvulas (Valve Status Test Connection). Un punto en el sistema donde se descarga agua con el fin de llevar a cabo una prueba del estado de una válvula.

3.3.51* Aspersión de agua (Water Spray). Agua en un formato de patrón, tamaño de partícula, velocidad y descarga de densidad predeterminados desde boquillas o dispositivos especialmente diseñados. [15, 2017]

Δ 3.3.52 Suministro de agua (Water Supply). Una fuente de agua que proporciona los flujos [gal/min (L/min)] y presiones [psi (bar)] requeridos por el sistema de protección contra incendios a base de agua.

Δ 3.3.53 Dispositivo de alarma de flujo de agua (Waterflow Alarm Device). Un dispositivo adosado a un sistema de protección contra incendios a base de agua que detecta y señala un flujo de agua predeterminado.

3.4 Definiciones de sistemas de rociadores de diluvio de agua-espuma y de sistemas de aspersión de agua-espuma (Deluge Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems Definitions).

3.4.1 Sistema de aspersión de agua-espuma (Foam-Water Spray System). Un sistema de rociadores de agua-espuma diseñado para usar boquillas, en lugar de rociadores. [16, 2019]

3.4.2 Sistema de rociadores de agua-espuma (Foam-Water Sprinkler System). Una red de tuberías que emplea rociadores automáticos, boquillas u otros dispositivos de descarga, conectado a una fuente de concentrado de espuma y a un suministro de agua. [16, 2019]

3.5 Definiciones de válvulas (Valve Definitions).

3.5.1* Válvula de control (Control Valve). Una válvula que controla el flujo hacia los sistemas hidráulicos de protección contra incendios a base de agua.

3.5.2* Válvula de diluvio (Deluge Valve). Una válvula de control del suministro de agua prevista para ser puesta en funcionamiento mediante la activación de un sistema de detección automática que está instalado en la misma área que los dispositivos de descarga.

3.5.3 Válvula de manguera (Hose Valve). La válvula para una conexión de manguera individual con una salida para conectar la manguera. [14, 2019]

3.5.4 Válvula de control de presión (Pressure Control Valve). Una válvula reductora de presión operada por piloto, diseñada con el fin de reducir la presión del agua aguas abajo a un valor específico tanto en condiciones de flujo (residuales) como sin flujo (estáticas). [14, 2019]

3.5.5 Válvula reductora de presión (Pressure-Reducing Valve). Una válvula diseñada con el propósito de reducir la presión del agua en condiciones de flujo (residuales) y sin flujo (estáticas). [14, 2019]

3.5.5.1* Válvula reductora de presión maestra (Master Pressure-Reducing Valve). Una válvula reductora de presión instalada para regular las presiones en toda una zona de un sistema de protección contra incendios y/o de un sistema de montantes.

3.5.6 Válvula de alivio (de presión) [(Pressure) Relief Valve]]. Un dispositivo que permite la desviación de líquido para limitar la presión excesiva en un sistema. [20, 2019]

3.5.6.1 Válvula de alivio de circulación (Circulation Relief Valve). Una válvula utilizada para enfriar una bomba mediante la descarga de una pequeña cantidad de agua. Esta válvula está separada y es independiente de la válvula de alivio principal. [20, 2019]

3.6 Definiciones de sistemas hidráulicos de protección contra incendios (Water-Based Fire Protection System Definitions).

3.6.1 Sistema combinado de montantes y rociadores (Combined Standpipe and Sprinkler System). Un sistema donde las tuberías de agua abastecen tanto salidas de 2½ pulg. (65 mm) para uso de los cuerpos de bomberos como salidas para rociadores automáticos.

3.6.2 Definiciones de bombas contra incendio (Fire Pump Definitions).

3.6.2.1 Flujo cero (Churn). Ver 3.6.2.4, Sin flujo (flujo cero, cerrada).

3.6.2.2 Presión de descarga (Discharge Pressure). Ver 3.6.2.6.1.

3.6.2.2.1 Presión neta (presión diferencial) [Net Pressure (Differential Pressure)]. Ver 3.6.2.6.2.

3.6.2.3 Bomba contra incendios (Fire Pump). Una bomba que proporciona flujo líquido y presión dedicados a la protección contra incendios. [20, 2019]

3.6.2.4* Sin flujo (flujo cero, cerrada) [No Flow (Churn, Shutoff)]. La condición de flujo cero, cuando la bomba contra incendios está funcionando, pero la única agua que pasa a través de la bomba es un pequeño flujo que se descarga a través de la válvula de alivio de circulación de la bomba o se usa para el enfriamiento del impulsor de un motor diésel. [20, 2019]

Δ 3.6.2.5* Carga máxima (Peak Load). En lo que corresponde a las pruebas anuales que se describen en esta norma, la potencia máxima requerida para impulsar la bomba a cualquier tasa de flujo hasta el 150 por ciento de la capacidad nominal (flujo).

3.6.2.6 Presión (Pressure).

3.6.2.6.1 Presión de descarga (Discharge Pressure). La presión total disponible en la brida de descarga de la bomba contra incendios. [20, 2019]

3.6.2.6.2* Presión neta (presión diferencial) [Net Pressure (Differential Pressure)]. Para bombas contra incendios de turbina vertical, la presión total en la brida de descarga de la bomba contra incendios más la elevación por succión total. Para otras bombas contra incendios, la presión total en la brida de descarga de la bomba menos la presión total en la brida de succión de la bomba contra incendios. [20, 2019]

3.6.2.6.3 Presión nominal (Rated Pressure). La presión neta (presión diferencial) con flujo nominal y velocidad nominal, según lo indicado en la placa de identificación del fabricante. [20, 2019]

3.6.2.6.4 Presión de succión (Suction Pressure). La presión total disponible en la brida de succión de la bomba contra incendios. [20, 2019]

3.6.2.7 Flujo nominal (Rated Flow). La capacidad de la bomba a la velocidad nominal y a la presión nominal, según

lo indicado en la placa de identificación del fabricante. [20, 2019]

3.6.2.8 Presión nominal (Rated Pressure). Ver 3.6.2.6.3.

3.6.2.9 Cerrada (sin flujo, flujo cero) [Shutoff (No Flow, Churn)]. Ver 3.6.2.4, Sin flujo.

3.6.2.10 Presión de succión (Suction Pressure). Ver 3.6.2.6.4.

3.6.2.11 Curva de prueba de campo no ajustada (Unadjusted Field Test Curve). Una curva de descarga de bomba contra incendios que incluye flujo cero, flujo nominal al 100 por ciento y flujo máximo hasta el 150 por ciento del flujo nominal, basándose en las lecturas del manómetro de descarga sin ajustes en la velocidad ni en la presión de velocidad.

N 3.6.2.12 Bomba de velocidad variable (Variable Speed Pump). Una bomba contra incendios con control de limitación de presión de velocidad variable o unidad de bomba contra incendios de velocidad variable de autorregulación. [20, 2019]

Δ 3.6.3* Tubería para servicio privado de incendios (Private Fire Service Main). Según se emplea en la presente norma, una tubería para servicio privado de incendios es aquella tubería y sus accesorios en una propiedad privada, que está entre una fuente de agua y la base del montante del sistema para los sistemas de protección contra incendios a base de agua, entre una fuente de agua y las entradas a los sistemas formadores de espuma, entre una fuente de agua y el codo de base de hidrantes privados o boquillas monitoras y que se utiliza como tubería de descarga y succión de la bomba contra incendios, que comienza del lado de la toma de la válvula de retención en un tanque de presión o de gravedad. [24, 2019]

Δ 3.6.4* Sistema de rociadores (Sprinkler System). Un sistema comúnmente activado por el calor proveniente de un incendio y que descarga agua sobre el área del incendio, que consta de una red integrada de tuberías, diseñado de acuerdo con las normas de ingeniería en protección contra incendios que incluye una fuente de suministro de agua, una válvula de control de agua, una alarma de flujo de agua y un drenaje. La parte del sistema de rociadores situada sobre la superficie del terreno es una red de un tamaño específico o tuberías hidráulicamente diseñadas, instalada en un edificio, estructura o área, generalmente en altura y a la que se fijan los rociadores con un patrón sistemático. [13, 2019]

3.6.4.1 Sistema de rociadores con anticongelante (Antifreeze Sprinkler System). Un sistema de tubería húmeda que utiliza rociadores automáticos y que contiene una solución líquida que evita el congelamiento del sistema, configurado de modo que descargue la solución ante el funcionamiento de los rociadores, seguida inmediatamente por agua proveniente de un suministro de agua. [13, 2019]

3.6.4.1.1 Solución anticongelante premezclada (Premixed Antifreeze Solution). Una mezcla de material anticongelante con agua que es preparada y mezclada en fábrica por el fabricante con un debido procedimiento de control de calidad que garantiza que la solución anticongelante se mantenga homogénea y que la concentración sea la especificada. [13, 2019]

3.6.4.2 Sistema de rociadores de diluvio (Deluge Sprinkler System). Un sistema de rociadores que emplea boquillas o rociadores abiertos adosados a un sistema de tuberías conec-

tado a un suministro de agua a través de una válvula que se abre por el funcionamiento de un sistema de detección instalado en las mismas áreas que los rociadores o las boquillas. Cuando esta válvula se abre, el agua fluye hacia el interior del sistema de tuberías y se descarga desde todos los rociadores o boquillas adosados. [13, 2019]

3.6.4.3 Sistema de rociador de tubería seca (Dry Pipe Sprinkler System). Un sistema de rociadores que emplea rociadores automáticos adosados a un sistema de tuberías que contiene aire o nitrógeno bajo presión, cuya liberación (provocada, por ejemplo, por la apertura de un rociador) permite que la presión del agua abra una válvula denominada válvula de tubería seca, y que, al hacerlo el agua fluya dentro del sistema de tuberías y hacia afuera de los rociadores abiertos. [13, 2019]

3.6.4.4 Sistema marítimo (Marine System). Un sistema de rociadores instalado en un buque, embarcación u otra estructura flotante que toma su suministro del agua en la que flota la nave.

3.6.4.5 Sistema de rociadores de acción previa (Preaction Sprinkler System). Un sistema de rociadores que emplea rociadores automáticos adosados a un sistema de tuberías que contiene aire que podría estar o no bajo presión, con un sistema de detección complementario instalado en las mismas áreas que los rociadores. [13, 2019]

3.6.4.6* Sistema de rociadores de tubería húmeda (Wet Pipe Sprinkler System). Un sistema de rociadores que emplea rociadores automáticos adosados a un sistema de tuberías que contiene agua y está conectado a un suministro de agua de manera que el agua descarga inmediatamente por los rociadores abiertos por el calor de un incendio. [13, 2019]

3.6.5 Sistema de agua nebulizada (Water Mist System). Un sistema de distribución conectado a un suministro de agua o a suministros de medios atomizadores y agua, que está equipado con una o más boquillas capaces de proporcionar agua nebulizada con el fin de controlar, suprimir o extinguir incendios, y que ha demostrado cumplir con los requisitos de desempeño de su listado y con la norma aplicable. [750, 2019]

Δ 3.6.6* Sistema de aspersión de agua (Water Spray System). Un sistema de tuberías fijas activado manual o automáticamente, conectado a un suministro de agua y equipado con boquillas de aspersión de agua, diseñado para proveer una descarga y distribución específicas de agua sobre el área o las superficies protegidas. [15, 2017]

Δ 3.6.6.1 Sistema de aspersión de agua de velocidad ultra-alta (Ultra High-Speed Water Spray System). Un tipo de sistema de aspersión de agua automático donde se aplica rápidamente aspersión de agua para proteger contra riesgos específicos donde se prevean deflagraciones. [15, 2017]

Δ 3.6.7 Tanque de agua (Water Tank). Un tanque que suministra agua a los sistemas de protección de incendios a base de agua.

3.7 Frecuencias de las tareas de inspección, prueba y mantenimiento [Inspection, Testing, and Maintenance (ITM) Task Frequencies].

3.7.1* Frecuencia (Frequency). Plazo mínimo y máximo entre eventos.

3.7.1.1 Frecuencia diaria (Daily Frequency). Que ocurre todos los días.

3.7.1.2 Frecuencia semanal (Weekly Frequency). Que ocurre una vez por semana calendario.

3.7.1.3 Frecuencia mensual (Monthly Frequency). Que ocurre una vez por mes calendario.

3.7.1.4 Frecuencia trimestral (Quarterly Frequency). Que ocurre cuatro veces por año, con un mínimo de cada 2 meses y un máximo de cada 4 meses.

3.7.1.5 Frecuencia semestral (Semiannual Frequency). Que ocurre dos veces por año, con un mínimo de cada 4 meses y un máximo de cada 8 meses.

3.7.1.6 Frecuencia anual (Annual Frequency). Que ocurre una vez por año, con un mínimo de cada 9 meses y un máximo de cada 15 meses.

3.7.1.7 Frecuencia de cada tres años (Three Years Frequency). Que ocurre una vez cada 36 meses, con un mínimo de cada 30 meses y un máximo de cada 40 meses.

3.7.1.8 Frecuencia de cada cinco años (Five Years Frequency). Que ocurre una vez cada 60 meses, con un mínimo de 54 meses y un máximo de cada 66 meses.

Capítulo 4 Requisitos generales

4.1 Responsabilidad del dueño de la propiedad o representante designado.

Δ 4.1.1* Responsabilidad de la inspección, prueba, mantenimiento y desactivación. El dueño de la propiedad o el representante designado deben ser responsables del adecuado mantenimiento de un sistema de protección contra incendios a base de agua.

4.1.1.1 Los procedimientos de inspección, prueba, mantenimiento y desactivación deben ser implementados de acuerdo con aquellos establecidos en este documento y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.1.1.2 La inspección, prueba y mantenimiento deben ser llevados a cabo por personal calificado.

4.1.1.2.1* El propietario debe coordinar con la entidad que lleva a cabo las actividades de inspección, prueba y mantenimiento con el fin de minimizar cualquier daño provocado por la descarga de agua.

4.1.1.3* Donde el dueño de la propiedad o el representante designado no sea el ocupante, debe permitirse que el dueño de la propiedad o el representante designado deleguen la autoridad para la inspección, prueba y mantenimiento, y el manejo de las desactivaciones del sistema de protección contra incendios en un representante designado.

4.1.1.4 Donde un representante designado ha recibido la autoridad para la inspección, prueba, mantenimiento y el manejo de las desactivaciones, el representante designado debe cumplir con los requisitos identificados para el dueño de la propiedad o el representante designado en toda esta norma.

4.1.2* Protección contra congelamiento. El dueño de la propiedad o el representante designado deben asegurarse de que las tuberías llenadas con agua se mantengan a una temperatura mínima de 40°F (4°C), a menos que se utilice una solución anticongelante aprobada.

4.1.2.1* Todas las áreas del edificio que contengan tuberías llenadas con agua que no cuenten con otro medio de protección contra incendios deben ser mantenidas a una temperatura mínima de 40°F (4°C).

N 4.1.2.2* No deben aplicarse los requisitos de 4.1.2 donde las tuberías llenadas con agua están ubicadas en espacios del edificio no acondicionados o áreas situadas fuera de la envoltura del edificio y que no están sujetas a congelamiento.

4.1.2.3 Las tuberías llenadas con agua situadas por encima de la superficie del terreno que atraviesen áreas abiertas, cámaras frigoríficas, pasadizos u otras áreas expuestas a temperaturas por debajo de 40°F (4°C), protegidas contra congelamiento mediante revestimientos aislantes, cubiertas a prueba de congelamiento, sistemas de cintas calefactoras listadas u otros medios confiables, deben ser mantenidas entre 40°F (4°C) y 120°F (48.9°C).

4.1.2.4 Donde se utilicen otros medios aprobados de protección contra congelamiento para tuberías llenadas con agua, según se describe en 4.1.2.3, deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con esta norma.

N 4.1.2.5 Cerramientos de válvulas para válvulas de acción previa, válvulas de diluvio, y válvulas de tubería secas sujetas a congelamiento deben ser inspeccionadas diariamente durante climas fríos para verificar una temperatura mínima de 40°F (4°C).

N 4.1.2.5.1 Debe permitirse la inspección semanal de cerramientos de válvulas equipadas con alarmas de baja temperatura.

N 4.1.2.5.2 Las alarmas de baja temperatura, si son instaladas en cerramientos de válvulas, deben ser inspeccionadas anualmente al inicio de la temporada de calefacción para verificar que están libres de daño físico

Δ 4.1.3* **Accesibilidad.** El dueño de la propiedad o el representante designado deben proveer una pronta accesibilidad a componentes de los sistemas de protección contra incendios a base de agua que requieran inspección, prueba y mantenimiento.

4.1.4 **Notificación de apagado o prueba del sistema.** El dueño de la propiedad o el representante designado deben notificar a la autoridad competente, al cuerpo de bomberos, si fuera requerido, y a las instalaciones receptoras de alarma antes de la prueba o apagado de un sistema o de su suministro.

4.1.4.1 La notificación del apagado o prueba del sistema debe incluir el propósito del apagado o prueba, el sistema o componente involucrado, el horario estimado de apagado o prueba, y la duración prevista del apagado o prueba.

4.1.4.2 La autoridad competente, el cuerpo de bomberos y las instalaciones receptoras de alarma deben ser notificados cuando el sistema, suministro o componente vuelvan a ponerse en funcionamiento o cuando la prueba esté concluida.

4.1.5* **Correcciones y reparaciones.**

4.1.5.1* El dueño de la propiedad o el representante designado deben corregir o reparar las deficiencias o desactivaciones.

N 4.1.5.1.1* Al descubrir cualquier componente o equipo bajo programas de retiro o reemplazo por parte del personal de mantenimiento del dueño, representante designado, o contratista, el dueño debe ser notificado por escrito.

N 4.1.5.1.2* El dueño de la propiedad o el representante designado deben corregir, remediar, reparar o reemplazar componentes y equipos bajo un programa de retiro o reemplazo.

4.1.5.2 Las correcciones y reparaciones deben ser llevadas a cabo por personal de mantenimiento calificado o por un contratista calificado.

4.1.6* **Cambios en ocupación, uso, proceso o materiales.** El dueño de la propiedad o el representante designado no deben hacer cambios en la ocupación, el uso o proceso, o en los materiales utilizados o almacenados en el edificio sin evaluar el/los sistema(s) de protección contra incendios para verificar su capacidad de proteger la nueva ocupación, uso o materiales.

4.1.6.1 La evaluación requerida en 4.1.6 no debe ser considerada parte de la inspección, prueba y mantenimiento normales requeridos por esta norma.

4.1.6.2* La evaluación debe considerar factores que incluyan, pero no de manera limitada, los siguientes:

- (1) Cambios en la ocupación, tales como la conversión de un espacio de oficinas o de producción en un almacén
- (2) Cambios en el proceso o el material, tales como del estampado de metales al moldeo de plásticos
- (3) Modificaciones en edificios, tales como reubicación de muros, agregado de entresijos y agregado de cielorrasos debajo de rociadores
- (4) Retiro de los sistemas de calefacción en espacios con tuberías sujetas a congelamiento
- (5) Cambios en el método, arreglo, altura de almacenamiento o en las mercancías almacenadas
- (6) Cambios en los suministros de agua

4.1.7* **Cómo abordar cambios en el riesgo.**

4.1.7.1 Donde estén identificados los cambios en la ocupación, riesgo, suministro de agua, mercancía almacenada, arreglo de almacenamiento, modificación del edificio u otra condición que afecte los criterios de instalación del sistema, el dueño de la propiedad o el representante designado deben prontamente adoptar las medidas necesarias para evaluar la adecuación del sistema instalado para proteger al edificio o contra el riesgo en cuestión.

4.1.7.2 Donde la evaluación revela que el sistema instalado no es adecuado para proteger al edificio o riesgo en cuestión, el dueño de la propiedad o el representante designado deben hacer las correcciones requeridas.

4.1.7.3 Las correcciones deben ser aprobadas.

4.1.8 **Ubicación de las válvulas.** La ubicación de las válvulas de cierre debe estar identificada en el montante del sistema o en otras ubicaciones aprobadas.

4.1.9* **Letrero informativo.**

4.1.9.1 Debe colocarse un letrero informativo de metal o plástico rígido de señalización permanente en el montante del control del sistema que abastece a una válvula de control de un lazo anticongelante, sistema seco, sistema de acción previa o sistema auxiliar.

4.1.9.2 Cada letrero debe estar fijado de manera segura con un cable, cadena u otros medios aprobados resistentes a la corrosión y debe indicar al menos la siguiente información:

- (1) Ubicación del área servida por el sistema

- (2) Ubicación de los drenajes auxiliares y drenajes de punto bajo para sistemas de tubería seca y de acción previa
- (3) Presencia y ubicación de los sistemas anticongelantes u otros sistemas auxiliares
- (4) Presencia y ubicación de cinta calefactora

4.1.10 Letrero informativo del anticongelante. Debe colocarse un letrero informativo del anticongelante en la válvula principal del sistema anticongelante, que indique el tipo y marca de fábrica de la solución anticongelante, la concentración por volumen de solución anticongelante utilizada y el volumen de solución anticongelante que se usa en el sistema.

4.1.11 Desactivaciones.

Δ 4.1.11.1 Donde haya una desactivación de un sistema de protección contra incendios a base de agua o sea identificado durante las actividades de inspección, prueba y mantenimiento, deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15, entre ellos la colocación de un rótulo en el sistema que está desactivado.

Δ 4.1.11.2 Donde un sistema de protección contra incendios a base de agua sea puesto nuevamente en funcionamiento luego de una desactivación, debe verificarse que el sistema funcione correctamente mediante una adecuada inspección o prueba, según se describe en la tabla "Resumen de requisitos (acciones) de reemplazo de componentes" en los capítulos correspondientes de este documento.

4.2 Acción correctiva del fabricante. Se les debe permitir a los fabricantes hacer modificaciones de campo en su propio producto listado con dispositivos listados que restauren el desempeño original según lo previsto por el listado, donde sea aceptable para la autoridad competente.

4.3 Registros.

Δ 4.3.1* Deben registrarse todas las actividades de inspección, prueba y mantenimiento del sistema y sus componentes.

N 4.3.1.1 El propietario debe conservar los registros.

4.3.1.2* Debe permitirse que los registros se almacenen y accedan electrónicamente.

4.3.2 Los registros deben indicar lo siguiente:

- (1) El procedimiento/actividad llevado a cabo (por ejemplo, inspección, prueba o mantenimiento)
- (2) La organización que llevó a cabo la actividad
- (3) La frecuencia requerida de la actividad
- (4) Los resultados y fecha de la actividad
- (5) El nombre e información de contacto del propietario o contratista calificado, que incluya a la persona que lidera la actividad

4.3.3* Los registros deben estar disponibles para la autoridad competente al momento de ser requerido.

4.3.4 Los planos de instalación del sistema conforme a obra, cálculos hidráulicos, registros de pruebas de aceptación originales y hojas de datos del fabricante del dispositivo deben ser conservados durante toda la vida útil del sistema.

4.3.5 Los registros subsiguientes deben ser conservados durante un período de 1 año posterior a la siguiente inspección, prueba o mantenimiento de ese tipo requerido por la norma.

4.4 Estado del suministro de agua. Durante la inspección, prueba y mantenimiento, los suministros de agua, entre ellos las bombas contra incendios, deben permanecer en servicio, a menos que estén constantemente atendidos por personal calificado o a menos que se cumplan los procedimientos de desactivación del Capítulo 15.

4.5* Inspección. Los componentes del sistema deben ser inspeccionados a los intervalos especificados en los capítulos correspondientes.

4.6 Prueba.

4.6.1 Todos los componentes y sistemas deben ser probados para verificar que funcionen según lo previsto.

4.6.1.1 Cuando se emplea el procedimiento automatizado para pruebas de acuerdo con 4.6.6, las pruebas deben ser observadas con una frecuencia mínima de una vez cada 3 años.

4.6.1.2 Donde el procedimiento automatizado para pruebas no pueda ser visualmente observado, las pruebas deben llevarse a cabo manualmente con una frecuencia mínima de una vez cada 3 años.

4.6.2 La frecuencia de las pruebas debe estar de acuerdo con esta norma.

4.6.3 Los componentes del sistema de protección contra incendios deben ser restaurados a su condición operativa plena después de las pruebas, entre lo que se incluye la reinstalación de tapones y tapas de drenajes auxiliares y válvulas de prueba.

4.6.4* Los resultados de las pruebas deben ser comparados con los de la prueba de aceptación original (si están disponibles) y con los resultados de las pruebas más recientes.

4.6.5* Cuando un componente o subsistema sea ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, debe ser probado de acuerdo con la prueba de aceptación original requerida para ese subsistema o con los requisitos donde estén especificados por la norma.

4.6.6* Inspección y prueba automatizadas.

4.6.6.1 Debe permitirse que se apliquen los procedimientos de inspección y prueba automatizadas llevados a cabo de acuerdo con los requisitos de esta norma.

4.6.6.2* Debe permitirse que los equipos para inspecciones automatizadas que cumplen con la intención de una inspección visual requerida reemplacen a la inspección visual.

4.6.6.3 Los equipos para pruebas automatizadas deben generar la misma acción requerida por esta norma para la prueba de un dispositivo.

4.6.6.4 En las pruebas debe descargarse agua donde sea requerido en esta norma.

Δ 4.6.6.4.1 Deben permitirse equipos para pruebas automatizadas que no descargan agua para una prueba, excepto según lo requerido en 4.6.6.4.2.

4.6.6.4.2* La descarga debe ser visualmente observada con una frecuencia mínima de una vez cada tres años.

4.6.6.5 Donde sea requerido en esta norma, el personal debe observar las pruebas e intervenir en los procedimientos para prueba cuando sea necesario para evitar lesiones o daños en propiedades.

4.6.6.6 Los dispositivos y equipos para pruebas automatizadas deben estar listados para el propósito de la prueba que se esté llevando a cabo.

N 4.6.6.7* No debe requerirse que los dispositivos y equipos que se utilicen para llevar a cabo procedimientos automatizados de inspección y prueba que no están sometidos a la presión del sistema o que no son parte integral para el funcionamiento del sistema durante un incidente de incendio estén listados.

4.6.6.8 La falla de los equipos para pruebas no debe afectar el funcionamiento del sistema, a menos que sea indicado por una señal de supervisión de acuerdo con *NFPA 72*.

4.6.6.9 La falla de un componente o sistema en una prueba automatizada debe generar una señal de supervisión audible.

4.6.6.10 La falla de un equipo para pruebas o inspecciones automatizadas debe generar una señal de falla de acuerdo con *NFPA 72*.

4.6.6.11 La falla de un componente o sistema que afecte al sistema debe requerir que se cumplan los procedimientos de desactivación.

4.6.6.12 Las frecuencias de las pruebas establecidas en esta norma deben ser mantenidas, independientemente de la funcionalidad del equipo para pruebas automatizadas.

4.6.6.13 Debe conservarse un registro de todas las inspecciones y pruebas de acuerdo con 4.3.2.

4.7* Programas de cumplimiento basados en el desempeño. Debe permitirse que los componentes y sistemas sean inspeccionados, probados y mantenidos según lo establecido en un programa basado en el desempeño aprobado.

4.7.1* Los programas basados en el desempeño deben tener metas claramente identificables y definir con claridad cómo el programa cumple con esas metas.

4.7.2 Debe considerarse que el cumplimiento con un programa basado en el desempeño aprobado cumple con lo establecido en esta norma.

4.7.3 Las metas y logro de los objetivos obtenidos con el programa basado en el desempeño aprobado deben revisarse con una frecuencia mínima de cada 3 años y las frecuencias de inspecciones, pruebas y mantenimiento deben ser ajustadas para reflejar las condiciones vigentes y el registro histórico.

4.7.4 El registro histórico debe estar disponible para ser revisado por la autoridad competente.

4.8 Mantenimiento. Debe efectuarse el mantenimiento con el fin de preservar la operatividad de los equipos del sistema.

4.9 Seguridad.

4.9.1 Generalidades. Las actividades de inspección, prueba y mantenimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con las reglamentaciones de seguridad aplicables.

4.9.2 Espacios confinados. Deben tomarse las precauciones legalmente requeridas antes de ingresar en espacios confinados tales como tanques, pozos de válvulas o zanjas.

4.9.3 Protección contra caídas. Deben usarse equipos legalmente requeridos para evitar lesiones por caídas en el personal.

4.9.4 Riesgos. Deben tomarse precauciones para enfrentar cualquier riesgo, tales como protección contra ahogamiento donde se trabaje en la parte superior de un terraplén relleno o un tanque flexible sostenido de tela revestida de goma o sobre aguas abiertas u otros líquidos.

4.9.5* Materiales peligrosos.

4.9.5.1 Deben usarse equipos legalmente requeridos donde se trabaje en un entorno con presencia de materiales peligrosos.

4.9.5.2 El dueño de la propiedad o el representante designado deben advertir a quienes llevan a cabo la inspección, prueba o mantenimiento de un sistema que esté dentro del alcance de este documento acerca de los materiales peligrosos almacenados en las instalaciones.

4.9.6* Seguridad eléctrica.

4.9.6.1 Deben tomarse las precauciones legalmente requeridas cuando se efectúen actividades de prueba o mantenimiento de controladores eléctricos para bombas contra incendios accionadas por motor.

4.9.6.2* Mínimamente, deben aplicarse las disposiciones de *NFPA 70E* o un equivalente aprobado.

Capítulo 5 Sistemas de rociadores

5.1 Generalidades.

5.1.1 Requisitos mínimos.

5.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de los sistemas de rociadores.

5.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 5.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

5.1.2 Componentes y válvulas comunes. Los componentes y válvulas comunes deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13.

5.1.3 Investigación de obstrucciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde haya necesidad de llevar a cabo la investigación de una obstrucción.

5.1.4 Desactivaciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde haya una desactivación en la protección.

5.1.5 Conexiones de mangueras. Las conexiones deben ser inspeccionadas, probadas y mantenidas de acuerdo con los Capítulos 6 y 13.

5.2* Inspección.

5.2.1 Rociadores.

5.2.1.1* Los rociadores deben ser inspeccionados desde el nivel del piso anualmente.

Δ 5.2.1.1.1* Cualquier rociador que muestre signos de alguno de los siguientes debe ser reemplazado:

- (1) Fugas
- (2) Corrosión que perjudica el desempeño del rociador
- (3) Daño físico

△ Tabla 5.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de rociadores

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Evaluación de la condición interna de las tuberías		Capítulo 14
Válvulas de control		Capítulo 13
Conexiones del cuerpo de bomberos		Capítulo 13
Manómetros (sistemas húmedos y de diluvio)		Capítulo 13
Manómetros (sistemas secos y de acción previa)		Capítulo 13
Soportes colgantes/ arriostramientos/otros soportes	Anual	5.2.3
Cinta calefactora	Según los requisitos del fabricante	5.2.6
Letrero informativo del diseño hidráulico	Anual	5.2.5
Letreros informativos	Anual	5.2.7, 5.2.8, 5.2.9
Tuberías y accesorios	Anual	5.2.2
Rociadores	Anual	5.2.1
Rociadores (de repuesto)	Anual	5.2.1.4
Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas)		5.2.4, Capítulo 13
Válvulas del sistema		Capítulo 13
Dispositivos de señal de supervisión de válvulas		5.2.4, Capítulo 13
Dispositivos de alarma de flujo de agua	Trimestral	5.2.4
Prueba		
Solución anticongelante	Anual	5.3.4
Válvulas de control		Capítulo 13
Manómetros		Capítulo 13
Drenaje principal		Capítulo 13
Rociadores	A los 50 años y cada 10 años a partir de entonces	5.3.1.1.1, 5.3.1.1.1.1, 5.3.1.1.1.2
Rociadores	A los 75 años y cada 5 años a partir de entonces	5.3.1.1.1.5
Rociadores (secos)	A los 15 años y cada 10 años a partir de entonces	5.3.1.1.1.6
Rociadores (tipo soldadura para temperatura extra elevada o mayor)	5 años	5.3.1.1.1.4
Rociadores (respuesta rápida)	A los 20 años y cada 10 años a partir de entonces	5.3.1.1.1.3
Rociadores (entornos adversos)	5 años	5.3.1.1.2
Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas)		Capítulo 13
Válvulas del sistema		Capítulo 13
Dispositivos de señal de supervisión de válvulas		Capítulo 13
Dispositivos de alarma de flujo de agua (mecánicos)	Trimestral	5.3.3.1
Dispositivos de alarma de flujo de agua (tipo de interruptor de presión y de aleta)	Semestralmente	5.3.3.2
Mantenimiento		
Drenajes de punto bajo (sistemas de tubería seca y de acción previa)		Capítulo 13
Rociadores y boquillas de pulverización automáticas que protegen equipos comerciales de cocina y sistemas de ventilación	Anual	5.4.1.7
Reemplazo de rociadores	Quitados por cualquier motivo	5.4.1
Válvulas (todos los tipos)		Capítulo 13
Investigación		
Obstrucción		Capítulo 14

(4) Pérdida de fluido en el elemento sensible al calor de la bombilla de vidrio

(5) Carga que perjudica el desempeño del rociador

(6) Pintura que no sea la aplicada por el fabricante del rociador

5.2.1.1.2 Cualquier rociador que haya sido instalado con la orientación incorrecta debe ser corregido reposicionando la línea ramal, la bajante o el montante vertical, o debe ser reemplazado.

5.2.1.1.3* Los rociadores instalados en espacios ocultos, tales como por encima de cielorrasos suspendidos, no deben requerir inspección.

5.2.1.1.4 Los rociadores instalados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a las operaciones de procesos deben ser inspeccionadas durante cada **detención programada**.

5.2.1.1.5 Los escudos y placas de cubierta para rociadores empotrados, montados a ras y ocultos deben ser reemplazadas por sus escudos o placas de cubiertas **listados** si durante la inspección se observa que faltan.

5.2.1.1.5.1 Donde falte el **escudo** o placa de cubierta **listado** de un conjunto de montaje **listado** y ya no estén comercialmente disponibles, debe reemplazarse el rociador.

5.2.1.1.6 No debe requerirse que los **escudos** de rociadores colgantes que no estén empotrados, montados al ras ni ocultos sean reemplazadas si durante la inspección se observa que faltan.

5.2.1.2* Debe mantenerse el espacio libre mínimo con un almacenamiento, según lo descrito en 5.2.1.2.1 a 5.2.1.2.6, por debajo de todos los deflectores de rociadores.

5.2.1.2.1* A menos que se requieran distancias mayores en 5.2.1.2.2, 5.2.1.2.3 o 5.2.1.2.4, o en 5.2.1.2.6 se permitan distancias menores, el espacio libre mínimo entre el deflector y la parte superior del almacenamiento debe ser de 18 pulg. (457 mm) o mayor.

5.2.1.2.2 Donde normas diferentes de NFPA 13 especifiquen un espacio libre con un almacenamiento mayor a los mínimos establecidos, debe cumplirse con lo especificado en tales normas.

5.2.1.2.3* El espacio libre entre el deflector y la parte superior de un almacenamiento debe ser de 36 pulg. (914 mm) o mayor para rociadores especiales.

5.2.1.2.4 El espacio libre desde la parte superior del almacenamiento y los deflectores de los rociadores debe ser de 36 pulg. (914 mm) o mayor donde se almacenen neumáticos de caucho.

5.2.1.2.5 No debe requerirse que los rociadores en estanterías cumplan con los criterios sobre obstrucciones ni con los requisitos de espacio libre desde un almacenamiento.

5.2.1.2.6* Debe permitirse que el espacio libre entre el deflector y la parte superior del almacenamiento sea de menos de 18 pulg. (457 mm) donde en la norma de instalación se indique que está permitido.

5.2.1.3* El almacenamiento que esté más cerca al deflector del rociador que lo permitido por las reglas sobre espacios libres de la norma de instalación descritas en 5.2.1.2.1 a 5.2.1.2.4 debe ser corregido.

5.2.1.4 Las existencias de rociadores de repuesto deben ser inspeccionadas anualmente para verificar lo siguiente:

- (1) La cantidad y tipo correctos de rociadores según lo requerido en 5.4.1.5
- (2) Una llave para rociadores para cada tipo de rociador según lo requerido en 5.4.1.5.5
- (3) La lista de rociadores de repuesto según lo requerido en 5.4.1.5.6

5.2.2* Tubería y accesorios. La tubería y accesorios del rociador deben ser inspeccionados anualmente desde el nivel de piso.

5.2.2.1* La tubería y accesorios deben estar libres de daños mecánicos, fugas y corrosión.

5.2.2.2 Las tuberías de los rociadores no deben ser sometidas a cargas externas por materiales apoyados sobre la tubería o que cuelguen de la tubería.

5.2.2.3* La tubería y accesorios instalados en espacios ocultos, tal como por encima de cielorrasos suspendidos, no deben requerir inspección.

5.2.2.4 La tubería y accesorios instalados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a las operaciones de procesos deben ser inspeccionadas durante cada **detención programada**.

5.2.3* Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes. Los soportes colgantes, arriostramiento y otros soportes de las tuberías de los rociadores deben ser inspeccionados anualmente desde el nivel de piso.

5.2.3.1 Los soportes colgantes, arriostramiento y otros soportes no deben estar dañados, flojos ni desprendidos.

5.2.3.2 Los soportes colgantes, arriostramiento y otros soportes que estén dañados, flojos o desprendidos deben ser reemplazados o reajustados.

5.2.3.3* Los soportes colgantes, arriostramiento y otros soportes instalados en espacios ocultos, tal como por encima de cielorrasos suspendidos, no deben requerir inspección.

5.2.3.4 Los soportes colgantes, arriostramiento y otros soportes instalados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a las operaciones de procesos deben ser inspeccionadas durante cada **detención programada**.

5.2.4 Dispositivo iniciador de alarma de flujo de agua y de señal de supervisión. Los dispositivos iniciadores de alarma de flujo de agua y de señal de supervisión deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar que estén libres de daños físicos.

5.2.5* Letrero informativo del diseño hidráulico. El **letrero** informativo del diseño hidráulico debe ser inspeccionado anualmente para verificar que esté colocado y fijado de manera segura al montante del rociador y que sea legible.

5.2.5.1 Un **letrero** informativo del diseño hidráulico faltante o ilegible debe ser reemplazado.

5.2.5.2 Un sistema **diseñado** por **cédulas** de tubería (**diseño por tabla**) debe tener un **letrero** informativo del diseño hidráulico con la siguiente leyenda: "Sistema de cédula de tubería".

5.2.6 Cintas calefactoras. Las **cintas calefactoras** deben ser **inspeccionadas y mantenidas** de acuerdo con los requisitos del fabricante.

5.2.7 Letrero informativo. El letrero informativo requerido en 4.1.9 debe ser inspeccionado anualmente para verificar que esté colocado, fijado de manera segura y que sea legible.

5.2.8* Letrero informativo general. El letrero informativo general requerido por NFPA 13 debe ser inspeccionado anualmente para verificar que esté colocado, fijado de manera segura y que sea legible.

5.2.9 Letrero informativo del anticongelante. El letrero informativo del anticongelante requerido en 4.1.10 debe ser inspeccionado anualmente para verificar que esté colocado, fijado de manera segura y que sea legible.

5.3 Pruebas.

5.3.1* Rociadores.

5.3.1.1* Donde sea requerido por esta sección, rociadores de muestra deben ser sometidos a un laboratorio de pruebas reconocido, aceptable para la autoridad competente, para llevar a cabo pruebas de funcionamiento de campo.

5.3.1.1.1 Donde los rociadores han estado instalados durante 50 años, deben ser reemplazados o deben probarse muestras representativas de una o más áreas de muestra.

5.3.1.1.1.1 Los procedimientos de las pruebas deben repetirse a intervalos de cada 10 años.

5.3.1.1.1.2 Los rociadores fabricados antes de 1920 deben ser reemplazados.

5.3.1.1.1.3* Los rociadores fabricados con elementos para respuesta rápida que han estado instalados durante 20 años deben ser reemplazados o deben probarse muestras representativas y ser nuevamente probadas a intervalos de cada 10 años.

5.3.1.1.1.4* Muestras representativas de rociadores de tipo soldadura con una clasificación de temperatura de extra elevada [325°F (163°C)] o mayor, que estén expuestos a condiciones semicontinuas a continuas de temperatura ambiente máxima permitida deben ser probados a intervalos de cada 5 años.

5.3.1.1.1.5 Donde los rociadores han estado instalados durante 75 años, deben ser reemplazados o muestras representativas de una o más áreas de muestra deben ser sometidas a un laboratorio de pruebas reconocido, aceptable para la autoridad competente, para llevar a cabo pruebas de funcionamiento de campo que deben repetirse a intervalos de cada 5 años.

5.3.1.1.1.6* Los rociadores secos que han estado instalados durante 15 años deben ser reemplazados o deben probarse muestras representativas y ser nuevamente probadas a intervalos de cada 10 años.

5.3.1.1.2* Los rociadores expuestos a entornos adversos, entre los que se incluyen atmósferas corrosivas deben ser:

- (1) Reemplazados o
- (2) Probados mediante muestras representativas de rociadores cada 5 años

N 5.3.1.1.3 Debe permitirse que rociadores listados, resistentes a la corrosión, instalados en entornos adversos sean probados cada 10 años.

5.3.1.1.4 Donde los datos históricos lo indiquen, deben permitirse intervalos más prolongados entre las pruebas.

5.3.1.2* Una muestra representativa de rociadores para las pruebas descritas en 5.3.1.1 debe constar de un mínimo de no menos de cuatro rociadores o del 1 por ciento de la cantidad de rociadores por muestra de rociador individual, lo que sea mayor.

5.3.1.3 Donde un rociador dentro de una muestra representativa no cumpla con los requisitos de las pruebas, todos los rociadores que estén dentro del área representada por esa muestra deben ser reemplazados.

5.3.1.3.1 Debe permitirse que los fabricantes hagan modificaciones de campo en sus propios rociadores con dispositivos listados que restauren el desempeño original según lo previsto por el listado, donde sea aceptable para la autoridad competente.

N 5.3.2 Rociadores de accionamiento eléctrico.

N 5.3.2.1 Los rociadores de accionamiento eléctrico deben ser probados de acuerdo con los requisitos del fabricante.

N 5.3.2.2 Las pruebas de accionamiento electrónico y supervisión deben estar de acuerdo con los requisitos del fabricante y con NFPA 72 o con el código de alarmas de incendio local.

5.3.3 Dispositivos de alarma de flujo de agua.

5.3.3.1 Los dispositivos de alarma de flujo de agua mecánicos, entre los que se incluyen, pero no de manera limitada, campanas de motor hidráulico, deben ser probados trimestralmente.

5.3.3.2* Los dispositivos de alarma de flujo de agua de tipo aleta y de tipo interruptor de presión deben ser probados semestralmente.

5.3.3.3 Las pruebas de los dispositivos de alarma de flujo de agua de tipo interruptor de presión de sistemas de tubería húmeda deben llevarse a cabo abriendo la conexión de prueba del inspector.

5.3.3.3.1 Donde las condiciones climáticas de helada u otras circunstancias prohíban el uso de la conexión de prueba para inspección, debe permitirse usar la conexión por derivación.

5.3.3.4 Excepto según lo permitido en 5.3.3.4.1, las pruebas de los dispositivos de alarma de flujo de agua de tipo aleta de sistemas de tubería húmeda deben llevarse a cabo mediante un flujo de agua equivalente al flujo saliente del rociador de factor k único más pequeño (o menor) pasado el interruptor de flujo.

N 5.3.3.4.1 Debe permitirse el uso de un dispositivo de alarma de flujo de agua de tipo aleta listado con una función de prueba automatizada integral que tiene la capacidad de verificar la presencia de agua en la ubicación del dispositivo de alarma de flujo de agua y la función del dispositivo y alarma de flujo de agua.

5.3.3.4.2 Los dispositivos de alarma de flujo de agua de tipo aleta probados semestralmente con el uso de agua en circulación o según se describe en 5.3.3.4.1 deben ser probados abriendo la conexión de prueba para inspección con una frecuencia mínima de una vez cada 3 años.

5.3.3.5 Las bombas contra incendios no deben ser desactivadas durante las pruebas, a menos que estén constantemente atendidas por personal calificado o que se cumplan todos los procedimientos de desactivación incluidos en el Capítulo 15.

5.3.4* Sistemas anticongelantes. Anual, antes del inicio del clima helado, debe probarse la solución anticongelante aplicando el siguiente procedimiento:

- (1) Con el uso del **letrero** informativo del anticongelante requerido en 4.1.10, de los registros de la instalación, registros del mantenimiento, información suministrada por el propietario, pruebas químicas y otras fuentes de información confiables, debe determinarse el tipo de anticongelante del sistema e implementarse (a) o (b), si fuera necesario:
 - (a) Si se determina que el anticongelante es de un tipo ya no permitido, el sistema debe ser completamente drenado y el anticongelante debe ser reemplazado por una solución aceptable.
 - (b) Si el tipo de anticongelante no puede ser determinado de manera confiable, el sistema debe ser completamente drenado y el anticongelante debe ser reemplazado por una solución aceptable de acuerdo con 5.3.4.4.
- (2) Si el anticongelante no es reemplazado de acuerdo con 5.3.4(1)(a) y 5.3.4(1)(b), deben tomarse muestras de prueba en la parte superior de cada sistema y en la parte inferior de cada sistema, de la siguiente manera:
 - (a) Si la parte más remota del sistema no está cerca de la parte superior del sistema, debe tomarse una muestra adicional en la parte más remota.
 - (b) Si la conexión con las tuberías del suministro de agua no está cerca de la parte superior ni de la parte inferior del sistema, debe tomarse una muestra adicional en la conexión al suministro de agua.
- (3) La gravedad específica de cada solución debe ser verificada con el uso de un hidrómetro de una escala adecuada o de un refractómetro con una escala calibrada para la solución anticongelante.
- (4) Si cualquiera de las muestras exhibe una concentración que excede la permitida en 5.3.4.4, el sistema debe ser vaciado y volver a ser llenado con una nueva solución aceptable.
- (5) Si fuera necesaria una concentración mayor a la actualmente permitida en 5.3.4.4 para evitar el congelamiento del fluido, deben emplearse métodos alternativos para evitar que se congele la tubería.

5.3.4.1 La solución anticongelante debe ser probada en su parte más remota y donde interactúa con el sistema de tubería húmeda.

5.3.4.2 Donde los sistemas anticongelantes tienen una capacidad de más de 150 gal (568 L), deben hacerse pruebas en un punto adicional por cada 100 gal (379 L).

5.3.4.2.1 Si los resultados indican un punto de congelamiento incorrecto en cualquier punto del sistema, el sistema debe ser drenado y volverse a llenar con nuevo anticongelante premezclado.

5.3.4.2.2 Para soluciones premezcladas, debe permitirse aplicar las instrucciones del fabricante con respecto a la cantidad de puntos de prueba y al procedimiento de rellenado.

5.3.4.3 El uso de soluciones anticongelantes debe ser conforme a las reglamentaciones sanitarias estatales y locales.

5.3.4.3.1* Las tuberías y accesorios de rociadores de CPVC listados deben estar protegidas contra congelamiento solamente con glicerina.

5.3.4.3.1.1 El uso de glicoles de dietileno, etileno o propileno debe estar específicamente prohibido.

5.3.4.4 Excepto según lo permitido en 5.3.4.4.1 y 5.3.4.4.3, todos los sistemas anticongelantes deben utilizar soluciones anticongelantes listadas.

5.3.4.4.1* Para los sistemas instalados antes del 30 de septiembre de 2012, no deben requerirse soluciones anticongelantes listadas hasta el 30 de septiembre de 2022, donde se cumple una de las siguientes condiciones:

- (1)* La concentración de la solución anticongelante debe limitarse al 30 por ciento de propilenglicol por volumen o al 38 por ciento de glicerina por volumen.
- (2)* Deben permitirse los sistemas anticongelantes con concentraciones que excedan el 30 por ciento, pero no más del 40 por ciento de propilenglicol por volumen y el 38 por ciento, pero no más del 50 por ciento de glicerina por volumen, basándose en una evaluación de riesgos determinada por una persona calificada aprobada por la autoridad competente.

5.3.4.4.2 Las soluciones nuevas deben ser soluciones anticongelantes premezcladas en fábrica (químicamente puras o al 96.5 por ciento según la Farmacopea de los Estados Unidos).

5.3.4.4.3 Deben permitirse las soluciones anticongelantes premezcladas de propilenglicol que excedan el 30 por ciento de concentración por volumen para uso con rociadores ESFR donde los rociadores ESFR estén listados para tal uso en una aplicación específica.

5.4 Mantenimiento.

5.4.1 Rociadores.

5.4.1.1 Donde un rociador ha sido quitado por algún motivo, no debe ser reinstalado.

5.4.1.2* Los rociadores de reemplazo deben tener las características adecuadas para la aplicación prevista, lo que incluye lo siguiente:

- (1) Estilo
- (2) Tamaño de orificio y factor K
- (3) Rango de temperatura
- (4) Revestimiento, si tuviera alguno
- (5) Tipo de deflector (por ejemplo, montante, colgante, de pared lateral)
- (6) Requisitos del diseño

5.4.1.2.1* Deben permitirse rociadores pulverizadores para reemplazar rociadores de estilo antiguo.

5.4.1.2.2* Donde se reemplacen rociadores residenciales fabricados antes de 2003 de los que ya el fabricante no tenga disponibilidad y se instalen empleando una densidad de diseño de menos de 0.05 gpm/pies² (204 mm/min), debe permitirse el uso de un rociador residencial con un factor K equivalente (± 5 por ciento), siempre que no se exceda el área de cobertura listada actual para el rociador de reemplazo.

5.4.1.2.3 Los rociadores de reemplazo para muelles y embarcaderos deben cumplir con NFPA 307.

5.4.1.3 Solo deben usarse rociadores nuevos, listados para reemplazar a los rociadores existentes.

5.4.1.4* Los rociadores especiales y de respuesta rápida, según se define en NFPA 13, deben ser reemplazados por rociadores

del mismo orificio, tamaño, rango de temperatura y características de respuesta térmica, y factor K.

5.4.1.5* Debe mantenerse un abastecimiento de al menos seis rociadores de repuesto en las instalaciones, de manera que cualquier rociador que haya funcionado de manera irregular o presente algún tipo de daño pueda ser reemplazado de inmediato.

5.4.1.5.1 Los rociadores deben ser del mismo tipo y rango de temperatura que los de los rociadores instalados en la propiedad.

Δ 5.4.1.5.2 Las existencias de rociadores de repuesto deben guardarse en un gabinete ubicado donde la temperatura a la que estén sometidos en ningún momento exceda las temperaturas máximas del cielorraso especificadas en la Tabla 5.4.1.5.2 para cada uno de los rociadores que están dentro del gabinete.

5.4.1.5.3 Donde se instalen rociadores secos de diferentes longitudes, no deben requerirse rociadores secos de repuesto, siempre que se provea un medio para reanudar el funcionamiento del sistema.

5.4.1.5.4 Las existencias de rociadores de repuesto deben incluir todos los tipos y rangos instalados y deben ser las siguientes:

- (1) Para instalaciones protegidas con menos de 300 rociadores — no menos de 6 rociadores
- (2) Para instalaciones protegidas con 300 a 1000 rociadores — no menos de 12 rociadores
- (3) Para instalaciones protegidas con más de 1000 rociadores — no menos de 24 rociadores

5.4.1.5.5* Deberá proveerse una llave para rociadores en el gabinete, según lo especificado por el fabricante del rociador, para cada tipo de rociador instalado con el fin de que sea utilizada para quitar e instalar rociadores en el sistema.

5.4.1.5.6 Una lista de los rociadores instalados en la propiedad debe ser colocada en el gabinete de los rociadores.

5.4.1.5.6.1* La lista debe incluir lo siguiente:

- (1) Número de identificación del rociador (sprinkler identification number o SIN), si lo tuviera; o el fabricante, modelo, orificio, tipo de deflector, sensibilidad térmica y clasificación de presión
- (2) Descripción general
- (3) Cantidad de cada tipo que va a ser contenida en el gabinete
- (4) Fecha de emisión o de modificación de la lista

5.4.1.6* Los rociadores no deben ser alterados de modo alguno ni tener ningún tipo de ornamentación, pintura, o revestimiento aplicado luego de ser enviados desde el lugar de fabricación.

5.4.1.7 Los rociadores y boquillas de pulverización automáticas que se utilicen para proteger sistemas de ventilación y equipos de cocina de tipo comercial deben ser reemplazados anualmente.

5.4.1.7.1 Donde se utilicen rociadores automáticos tipo bulbo o boquillas de pulverización y en la evaluación anual se demuestre que no se produce una acumulación de grasa u otros materiales en los rociadores o en las boquillas de pulverización, no debe requerirse que tales rociadores y boquillas de pulverización sean reemplazados.

N 5.4.1.8 Los rociadores de accionamiento eléctrico deben ser mantenidos de acuerdo con los requisitos del fabricante.

5.4.1.9 Cubiertas protectoras.

5.4.1.9.1* Los rociadores que protegen áreas de pulverización y salas de mezclado en áreas de aplicación de resinas, instalados con cubiertas protectoras deben seguir siendo protegidos contra los residuos de la sobrepulverización, de manera de garantizar que funcionarán ante un incendio.

N **Tabla 5.4.1.5.2 Rangos, clasificaciones y códigos de color de temperatura**

Temperatura máxima del cielorraso		Rango de temperatura		Clasificación de temperatura	Código de color	Colores del bulbo de vidrio
°F	°C	°F	°C			
100	38	135–170	57–77	Ordinaria	Sin color o de color negro	Naranja o rojo
150	66	175–225	79–107	Intermedia	Blanco	Amarillo o verde
225	107	250–300	121–149	Alta	Azul	Azul
300	149	325–375	163–191	Extra alta	Rojo	Morado
375	191	400–475	204–246	Muy extra alta	Verde	Negro
475	246	500–575	260–302	Ultra alta	Naranja	Negro
625	329	650	343	Ultra alta	Naranja	Negro

[13:Tabla 7.2.4.1]

5.4.1.9.2 Los rociadores instalados según se describe en 5.4.1.9.1 deben protegerse mediante el uso de bolsas de celofán de un espesor de 0.003 pulg. (0.076 mm) o menos o de bolsas de papel fino.

5.4.1.9.3 Las cubiertas deben ser reemplazadas periódicamente para evitar que se acumulen gruesos depósitos de residuos.

5.4.2* Sistemas de tubería seca. Los sistemas de tubería seca deben mantenerse secos en todo momento.

5.4.2.1 Durante un clima no helado, debe permitirse que un sistema de tubería seca sea dejado húmedo si la única opción que queda es desactivar el sistema mientras se aguarda el recibo de las piezas o durante las actividades de reparación.

5.4.2.2 No debe permitirse que queden mojados los espacios refrigerados ni otras áreas del interior del edificio donde las temperaturas se mantengan a o por debajo de 40°F (4°C).

5.4.2.3 Los secadores de aire deben ser mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.4.2.4 Los compresores utilizados junto con los sistemas de rociadores de tubería seca deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13 y con las instrucciones del fabricante.

5.4.3* Sistemas marítimos. Los sistemas de rociadores que son normalmente mantenidos con el uso de agua dulce como fuente deben ser drenados y rellenados, luego drenados y nuevamente rellenados con agua dulce después de la introducción de agua cruda en el sistema.

5.5 Acciones requeridas en los componentes.

5.5.1 Siempre que un componente de un sistema de rociadores sea ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 5.5.1.

5.5.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

5.5.3 Estas acciones no deben requerir una revisión del diseño, lo que está afuera del alcance de esta norma.

Δ Tabla 5.5.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes

Componente	Ajustar	Reparar/ Reacondicionar	Reemplazar	Acción requerida
Componentes del descarga de agua				
Solución anticongelante	X		X	Inspeccionar punto de congelamiento de la solución Inspeccionar fugas a la presión de trabajo del sistema
Conexiones del cuerpo de bomberos	X	X	X	Ver Capítulo 13
Tubería y accesorios que afectan a no más de 20 rociadores	X	X	X	Inspeccionar fugas a la presión de trabajo del sistema
Tubería y accesorios que afectan a más de 20 rociadores	X	X	X	Prueba hidrostática de acuerdo con NFPA 13
Rociadores, independientemente de la cantidad	X		X	Inspeccionar fugas a la presión de trabajo del sistema
Componentes de alarma y de supervisión				
Sistema de detección (para sistema de diluvio o de acción previa)	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 13 y/o NFPA 72
Interruptor de presión de aire alta y baja	X	X	X	Prueba operativa de los ajustes alto y bajo
Dispositivo de flujo de agua de tipo interruptor de presión	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección o la válvula de prueba de derivación de alarma
Dispositivo iniciador de señal de supervisión de válvula	X	X	X	Prueba para verificar cumplimiento con NFPA 13 y/o NFPA 72
Dispositivo de flujo de agua de tipo aleta	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Campana de motor hidráulico	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Componentes para prueba y mantenimiento				
Compresor de aire	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 13
Dispositivo automático de mantenimiento de aire	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 13
Drenajes auxiliares	X	X	X	Inspeccionar fugas a la presión de trabajo del sistema; prueba del drenaje principal
Manómetros	X		X	Verificar a 0 bar (0 psi) y presión de trabajo del sistema
Conexión de prueba para inspección	X	X	X	Inspeccionar fugas a la presión de trabajo del sistema; prueba del drenaje principal
Drenaje principal	X	X	X	Prueba del drenaje principal
Componentes estructurales				
Soposte colgante/arriostamiento sismorresistente	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 13
Soportes de tuberías	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 13
Componentes informativos				
Letrero informativo del anticongelante	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con esta norma
Letrero informativo general	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con esta norma
Letrero informativo del diseño hidráulico	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 13 y con esta norma
Letreros de identificación	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 13 y con esta norma
Letrero informativo	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con esta norma

Δ Capítulo 6 Sistemas de montantes y de mangueras

6.1 Generalidades.

6.1.1 Requisitos mínimos.

6.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de los sistemas de montantes y de mangueras.

6.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 6.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

6.1.2 Deben cumplirse las actividades de inspección, prueba y mantenimiento requeridas en este capítulo para determinar que los componentes estén libres de corrosión, materiales extraños, daños físicos, manipulaciones u otras condiciones que afecten de manera adversa el funcionamiento del sistema.

6.1.3 Las válvulas y componentes comunes deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13.

6.1.4 Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde sea necesario llevar a cabo una investigación de una obstrucción.

6.1.5 Donde la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de montantes y de mangueras resulte o involucre a un sistema que está desactivado, deben cumplirse los procedimientos de desactivación descritos en el Capítulo 15.

6.1.6 Donde esté aprobado por la autoridad competente, debe permitirse que la manguera existente sea quitada y esto no debe ser registrado como una deficiencia.

6.2 Inspección.

6.2.1 Componentes. Los componentes de los sistemas de montantes y de mangueras deben ser visualmente inspeccionados anualmente o según lo especificado en la Tabla 6.1.1.2.

6.2.2* Letrero informativo del diseño hidráulico. El letrero informativo del diseño hidráulico para sistemas de montantes debe ser inspeccionado anualmente para verificar que esté colocado, fijado de manera segura y que sea legible.

6.2.2.1 Un letrero informativo del diseño hidráulico faltante o ilegible debe ser reemplazado.

Δ Tabla 6.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de montantes y de manguera

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Gabinete	Anual	6.2.8
Válvulas de control		Capítulo 13
Manómetros		Capítulo 13
Manguera	Anual	6.2.5
Conexión para manguera	Anual	6.2.3
Boquilla de manguera	Anual y después de cada uso	6.2.6
Dispositivo de almacenamiento de manguera	Anual	6.2.7
Letrero informativo del diseño hidráulico	Anual	6.2.2
Válvulas de mangueras		Capítulo 13
Tuberías	Anual	6.2.4
Dispositivos reguladores de presión		Capítulo 13
Prueba		
Válvulas de control		Capítulo 13
Válvulas del sistema		Capítulo 13
Prueba de flujo	Cada 5 años	6.3.1
Manguera		NFPA 1962
Dispositivos reguladores de presión de la conexión para manguera		Capítulo 13
Válvulas de mangueras		Capítulo 13
Prueba hidrostática	5 años	6.3.2
Prueba del drenaje principal		Capítulo 13
Válvula de control de presión		Capítulo 13
Válvula reductora de presión		Capítulo 13
Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas)		Capítulo 13
Prueba de estado de válvulas		Capítulo 13
Dispositivos de supervisión de válvulas		Capítulo 13
Dispositivos de alarma de flujo de agua		Capítulo 13
Mantenimiento		
Válvulas de mangueras		Capítulo 13
Válvulas de mangueras		Capítulo 13
Válvulas (todos los tipos)	Anual/según fuera necesario	Capítulo 13

6.2.2.2 Un sistema de montantes no dimensionado por diseño hidráulico debe tener un letrero informativo del diseño hidráulico con la siguiente leyenda: "Sistema de cédula de tubería".

6.2.3 Conexiones para mangueras.

6.2.3.1 Las conexiones para mangueras deben ser inspeccionadas anualmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Tapa(s) de válvulas faltantes o dañadas
- (2) Conexión para manguera contra incendios dañada
- (3) Mangos de válvulas faltantes o dañados
- (4) Empaquetaduras de tapas faltantes o deterioradas
- (5) Fugas en la válvula
- (6) Obstrucciones visibles y físicas en las conexiones para mangueras
- (7) Dispositivo de restricción de presión faltante
- (8) Válvula manual, semiautomática o de montante seco no funciona correctamente
- (9) Roscas de válvulas dañadas

6.2.3.2 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

6.2.4 Tuberías.

6.2.4.1 Las tuberías deben ser inspeccionadas anualmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Tuberías dañadas
- (2) Válvulas de control dañadas
- (3) Dispositivo de soporte de tubería faltante o dañado (por ejemplo, soporte colgante o arriostamiento sismorresistente faltante o dañado)
- (4) Dispositivo iniciador de señal de supervisión dañado

6.2.4.2 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

6.2.5 Manguera.

6.2.5.1 La manguera debe ser inspeccionada anualmente para detectar las siguientes condiciones, según lo requerido en NFPA 1962:

- (1) Moho, cortes, abrasiones y deterioro
- (2) Acoples de roscas de manguera dañados
- (3) Empaquetaduras faltantes o deterioradas
- (4) Roscas incompatibles en acople
- (5) Manguera no conectada a válvula ni a niple de soporte de manguera
- (6) Prueba de manguera no actualizada

6.2.5.2 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

6.2.6 Boquilla de manguera.

6.2.6.1 Las boquillas de las mangueras deben ser inspeccionadas anualmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Boquilla de manguera faltante
- (2) Empaquetadura faltante o deteriorada
- (3) Obstrucciones
- (4) No funciona correctamente

6.2.6.2 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

6.2.7 Dispositivo de almacenamiento de manguera.

6.2.7.1 Los dispositivos de almacenamiento de mangueras deben ser inspeccionados anualmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Dificultad para funcionar
- (2) Dañado
- (3) Obstrucción visible o física
- (4) Manguera enrollada o colocada incorrectamente en el soporte
- (5) Clip de boquilla no debidamente colocado y boquilla no correctamente contenida
- (6) Soporte de manguera encerrado en gabinete sin una oscilación de al menos 90 grados

6.2.7.2 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

6.2.8 Gabinete.

6.2.8.1 Los gabinetes deben ser inspeccionados anualmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Inspección general para detectar piezas corroídas o dañadas
- (2) Dificultad para abrirse
- (3) Puerta del gabinete no se abre en su totalidad
- (4) Vidrio de la puerta agrietado o roto
- (5) Cerradura del gabinete de tipo de vidrio rompible no funciona apropiadamente
- (6) Dispositivo para rotura de vidrio faltante o no colocado
- (7) No se identifica apropiadamente que contiene equipos contra incendios
- (8) Obstrucciones visibles o físicas
- (9) Todas las válvulas, mangueras, boquillas, extintores, etc., fácilmente accesibles

6.2.8.2 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

6.3 Pruebas. Donde los daños por agua sean una posibilidad, debe llevarse a cabo una prueba de aire en el sistema, a 25 psi (1.7 bar) antes de introducir agua en el sistema.

6.3.1 Pruebas de flujo.

6.3.1.1* Debe llevarse a cabo una prueba de flujo cada 5 años en todos los sistemas de montantes automáticos para verificar que el flujo y la presión en la(s) boca(s) de salida de las válvulas de manguera hidráulicamente más remota(s) sean los requeridos, mientras fluye la demanda del sistema de montantes.

6.3.1.1.1 Donde una prueba de flujo de la la(s) boca(s) de salida de las válvulas de manguera hidráulicamente más remota(s) no sea viable, debe consultarse a la autoridad competente para determinar la ubicación más apropiada para la prueba.

Δ 6.3.1.1.2 Deben proveerse manómetros mantenidos de acuerdo con 8.3.3.5.2 para la prueba.

6.3.1.2* La demanda de los sistemas de montantes Clase I y Clase III debe incluir 500 gpm (1892 L/min) para el montante más remoto y 250 gpm (946 L/min) para cada montante adicional hasta que la demanda total del sistema esté fluyendo simultáneamente.

6.3.1.2.1* Debe permitirse que los 250 gpm (946 L/min) requeridos desde cada montante adicional Clase I y Clase III fluyan desde la válvula de manguera más conveniente de ese montante.

6.3.1.2.2* Donde los 250 gpm (946 L/min) no puedan fluir desde cada montante adicional Clase I y Clase III, la autoridad competente debe determinar de dónde puede tomarse el flujo adicional.

6.3.1.3 La demanda del sistema de montantes Clase II debe incluir 100 gpm (379 L/min) para la conexión del montante más remoto.

6.3.1.4 La demanda del sistema de montantes debe basarse en los criterios de diseño en vigor al momento de la instalación.

6.3.1.4.1 Donde la demanda del sistema de montantes no pueda ser determinada, la autoridad competente debe determinar la demanda del sistema de montantes.

6.3.1.4.2 El/los método(s) actual(es) y los criterios de desempeño deben ser debatidos por anticipado con la autoridad competente.

6.3.1.5 Las válvulas reductoras de presión o las válvulas reguladoras de presión de montantes, conexiones de rociadores con montantes, o estaciones de mangueras deben ser inspeccionadas, probadas y mantenidas de acuerdo con los requisitos del Capítulo 13.

6.3.1.6 Debe llevarse a cabo una prueba del drenaje principal en todos los sistemas de montantes con suministros de agua automáticos de acuerdo con los requisitos del Capítulo 13.

6.3.1.6.1 La prueba debe llevarse a cabo en el punto bajo de drenaje de cada montante o en la conexión para prueba del drenaje principal donde la tubería principal de suministro ingresa en el edificio (cuando esté provista).

6.3.1.6.2 Deben proveerse manómetros mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13 para la prueba.

6.3.2 Pruebas hidrostáticas.

6.3.2.1* Las pruebas hidrostáticas de no menos de 200 psi (13.8 bar) de presión durante 2 horas, o a 50 psi (3.4 bar) por encima de la presión máxima, donde la presión máxima

excede de 150 psi (10.3 bar), deben llevarse a cabo cada 5 años en los sistemas de montantes manuales y en los sistemas de montantes secos semiautomáticos, entre ellos las tuberías de la conexión del cuerpo de bomberos.

6.3.2.1.1 No debe requerirse que los montantes húmedos manuales que forman parte de un sistema combinado de rociadores/montantes sean probados de acuerdo con 6.3.2.1.

6.3.2.2 La presión de la prueba hidrostática debe medirse en el punto de elevación bajo de la zona o sistema individual que están siendo probados.

6.3.2.2.1 Los montantes interiores no deben presentar fugas.

6.3.3 Dispositivos de alarma de flujo de agua y de alarma de supervisión.

6.3.3.1 Donde sean provistos, los dispositivos de alarma de flujo de agua y de alarma de supervisión deben ser probados de acuerdo con 13.2.4 y 13.3.3.5.

6.3.3.2 Donde las condiciones de congelamiento requieran una demora en las pruebas, éstas deben llevarse a cabo tan pronto como el clima lo permita.

6.4 Mantenimiento.

6.4.1 El mantenimiento y las reparaciones deben hacerse de acuerdo con 6.1.3 y con la Tabla 6.1.1.2.

6.4.2 Los equipos que no aprueben los requisitos de la inspección y prueba deben ser reparados y probados nuevamente o reemplazados.

6.5 Acciones requeridas en los componentes.

6.5.1 Siempre que los componentes de sistemas de montantes y de mangueras sean ajustados, reparados, reacondicionados o reemplazados, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 6.5.1.

6.5.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

6.5.3 Estas acciones no deben requerir una revisión del diseño, lo que está afuera del alcance de esta norma.

Δ **Tabla 6.5.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes**

Componente	Ajustar	Reparar	Reemplazar	Acción requerida
Componentes de la descarga de agua				
Dispositivo de interrupción de contraflujo	X	X	X	Ver Capítulo 13
Válvulas de control	X	X	X	Ver Capítulo 13
Conexiones del cuerpo de bomberos	X	X	X	Ver Capítulo 13
Manguera para incendios			X	Ninguna acción requerida
Manguera para incendios		X		Llevar a cabo prueba hidrostática de acuerdo con NFPA 1962
Válvula de manguera	X	X	X	Ver Capítulo 13
Dispositivos reguladores de presión de válvulas de mangueras	X	X	X	Ver Capítulo 13
Tuberías	X	X	X	Prueba hidrostática de acuerdo con NFPA 14
Dispositivos reguladores de presión del sistema	X	X	X	Ver Capítulo 13
Componentes de alarma y de supervisión				
De flujo de agua de tipo interruptor de presión	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Dispositivo de supervisión de válvulas	X	X	X	Prueba operativa de recepción de alarmas y verificación del cumplimiento con NFPA 14 y/o NFPA 72
Dispositivo supervisor de flujo de agua de tipo aleta	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Campana de motor hidráulico	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Componentes indicadores de estado				
Manómetros	X		X	Verificar a 0 psi (0 bar) y presión de trabajo del sistema
Componentes protectores y carcasas del sistema				
Gabinete	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 14
Soporte para almacenamiento de mangueras	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 14
Componentes para prueba y mantenimiento				
Drenajes auxiliares	X	X	X	Inspeccionar para detectar fugas a la presión de trabajo del sistema
Montante del drenaje	X	X	X	Inspeccionar para detectar fugas mientras fluye desde la conexión por encima de la reparación
Drenaje principal	X	X	X	Inspeccionar para detectar fugas y presión residual durante la prueba del drenaje principal
Componentes estructurales				
Soporte colgante/arriostamiento sismorresistente	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 14
Soportes de tuberías	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 14
Componentes informativos				
Letrero informativo del diseño hidráulico	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 14
Letreros de identificación	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 14

Capítulo 7 Tuberías para servicio privado de incendios

7.1 Generalidades.

7.1.1 Requisitos mínimos.

7.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de las tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios.

7.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 7.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

7.1.2 Componentes y válvulas comunes. Los componentes y válvulas comunes deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13.

7.1.3 Investigación de obstrucciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde haya necesidad de llevar a cabo la investigación de una obstrucción.

7.1.4 Manguera contra incendios. Las mangueras contra incendios deben mantenerse de acuerdo con NFPA 1962.

7.1.5 Desactivaciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde haya una desactivación en la protección.

7.2 Inspección y acciones correctivas.

7.2.1 Generalidades. Las tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios deben ser inspeccionados a los intervalos especificados en la Tabla 7.1.1.2.

7.2.2* Procedimientos. Todos los procedimientos deben llevarse a cabo de acuerdo con las instrucciones del fabricante, donde sean aplicables.

7.2.2.1 Tuberías expuestas.

7.2.2.1.1 Las tuberías expuestas deben ser inspeccionadas anualmente.

7.2.2.1.2 Las tuberías deben ser inspeccionadas para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Fugas
- (2) Daños físicos
- (3) Corrosión
- (4) Métodos de inmovilización

7.2.2.1.2.1 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

7.2.2.1.3 Las tuberías instaladas en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a las operaciones de procesos deben ser inspeccionadas durante cada **detención programada**.

7.2.2.2* Tuberías subterráneas.

7.2.2.3* Filtros de succión de línea principal.

7.2.2.3.1 Los filtros de succión de línea principal deben ser inspeccionados y limpiados después de cada flujo en el sistema que exceda el de un orificio nominal de 2 pulg. (50 mm).

Δ **Tabla 7.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de tuberías para servicio privado de incendios**

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Dispositivo de prevención de contraflujo		Capítulo 13
Válvula de retención		Capítulo 13
Válvula de control		Capítulo 13
Conexión del cuerpo de bomberos		Capítulo 13
Casetas de mangueras	Trimestral	7.2.2.8
Hidrantes (barril seco y pared)	Anual y después de cada operación	7.2.2.4
Hidrantes (barril húmedo)	Anual y después de cada operación	7.2.2.5
Filtros de succión de línea principal	Anual y después de cada flujo significativo	7.2.2.3
Boquillas monitoras	Semestral	7.2.2.7
Tubería y accesorios (expuestos)	Anual	7.2.2.1
Dispositivos de supervisión de válvulas		Capítulo 13
Prueba		
Dispositivo de prevención de contraflujo		Capítulo 13
Válvula de control		Capítulo 13
Hidrantes	Flujo, anual	7.3.2
Boquillas monitoras	Flujo, anual (rango y operación)	7.3.3
Tuberías (expuestas y subterráneas) (prueba de flujo)	5 años	7.3.1
Prueba de estado de válvulas		Capítulo 13
Dispositivos de supervisión de válvulas		Capítulo 13
Mantenimiento		
Dispositivo de prevención de contraflujo		Capítulo 13
Válvula de retención		Capítulo 13
Válvula de control		Capítulo 13
Hidrantes	Anual	7.4.2
Filtros de succión de línea principal	Anual y después de cada operación	7.2.2.3
Boquillas monitoras	Anual	7.4.3

7.2.2.3.2 Los filtros de succión de línea principal deben ser quitados e inspeccionados anualmente para detectar taponamiento, incrustaciones y partes dañadas y corroídas.

7.2.2.4 Hidrantes de barril seco y de pared. Los hidrantes de barril seco y de pared deben ser inspeccionados anualmente y después de cada operación para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Inaccesibilidad
- (2) Presencia de agua o hielo en el barril (lo que podría indicar un drenaje deficiente, una válvula del hidrante con fugas o una capa freática alta)
- (3) Drenaje inapropiado desde el barril
- (4) Fugas en bocas de salida o en la parte superior del hidrante
- (5) Grietas en el barril del hidrante
- (6) Excesivo ajuste de las tapas de las bocas de salida
- (7) Roscas de bocas de salida desgastadas
- (8) Tuerca operativa del hidrante desgastada
- (9) Disponibilidad de la llave operativa
- (10) Corrosión perjudicial para la integridad del hidrante

7.2.2.4.1 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

7.2.2.5 Hidrantes de barril húmedo. Los hidrantes de barril húmedo y de pared deben ser inspeccionados anualmente y después de cada operación para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Inaccesibilidad
- (2) Fugas en bocas de salida o en la parte superior del hidrante
- (3) Grietas en el barril del hidrante
- (4) Excesivo ajuste de las tapas de las bocas de salida
- (5) Roscas de bocas de salida desgastadas
- (6) Tuerca operativa del hidrante desgastada
- (7) Disponibilidad de la llave operativa
- (8) Corrosión perjudicial para la integridad del hidrante

7.2.2.5.1 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

N 7.2.2.6* Hidrantes secos. Los hidrantes secos deben ser inspeccionados al menos trimestralmente y mantenidos según sea necesario para preservarlos en buenas condiciones operativas. [1142, 2017]

N 7.2.2.6.1 Deben llevarse a cabo exámenes minuciosos con el fin de revelar cualquier deterioro en la situación del suministro de agua en estanques, arroyos o cisternas. [1142, 2017]

N 7.2.2.6.2 Debe eliminarse la vegetación de los alrededores de los hidrantes, en un radio mínimo de 3 pies (0.9 m). [1142, 2017]

N 7.2.2.6.3 El material reflectante de demarcación del hidrante y señalización debe ser inspeccionado al menos anualmente para verificar que se está manteniendo de acuerdo con 8.4.7 de NFPA 1142. [1142, 2017]

N 7.2.2.6.4 Los montantes de hidrantes deben estar protegidos contra la degradación ultravioleta (UV) mediante pintura u otras medidas. [1142, 2017]

N 7.2.2.6.5* Los hidrantes deben ser sometidos a pruebas de flujo al menos anualmente, con una bomba aprobada para garantizar que se mantenga el flujo de diseño mínimo. [1142, 2017]

7.2.2.7 Boquillas monitoras. Las boquillas monitoras deben ser inspeccionadas semestralmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Fugas
- (2) Daños físicos
- (3) Corrosión

7.2.2.7.1 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

7.2.2.8 Casetas de mangueras. Las casetas de las mangueras deben ser inspeccionadas trimestralmente para detectar las siguientes condiciones:

- (1) Inaccesibilidad
- (2) Daños físicos
- (3) Equipamiento faltante

7.2.2.8.1 Donde se detecte alguna deficiencia, debe implementarse la correspondiente acción correctiva.

7.3 Pruebas.

7.3.1* Pruebas de flujo de tuberías expuestas y subterráneas. Debe probarse el flujo de las tuberías expuestas y subterráneas a intervalos mínimos de cada 5 años.

7.3.1.1 Cualquier resultado de una prueba de flujo que indique el deterioro del flujo de agua y presión disponibles debe ser investigado hasta que sea completamente satisfactorio para la autoridad competente, a fin de garantizar que el flujo y la presión requeridos están disponibles para la protección contra incendios.

Δ 7.3.1.2 Donde las tuberías subterráneas abastecen a sistemas individuales de rociadores de incendio, de montantes, de aspersión de agua o de rociadores de agua-espuma y no hay medios para llevar a cabo las pruebas de flujo completo, deben permitirse pruebas que generen los flujos máximos disponibles.

7.3.2 Hidrantes. Los hidrantes deben ser probados anualmente para garantizar que funcionan apropiadamente.

7.3.2.1 Cada hidrante debe ser abierto completamente y debe hacerse fluir agua hasta que quede libre de toda materia extraña.

7.3.2.2 El flujo debe ser mantenido durante no menos de 1 minuto.

7.3.2.3 Después del funcionamiento, los hidrantes de barril seco y de pared deben ser observados para verificar el apropiado drenaje desde el barril.

7.3.2.4 El drenaje completo no debe llevar más de 60 minutos.

7.3.2.5 Donde las condiciones del suelo u otros factores sean tales que el barril del hidrante no drene dentro de los 60 minutos, o donde el nivel freático esté por encima de aquel del drenaje del hidrante, el drenaje del hidrante debe ser taponado y el agua que está en el barril debe ser bombeada.

7.3.2.6 Los hidrantes de barril seco que estén ubicados en áreas sujetas a climas helados y que tengan los drenajes taponados deben estar claramente identificados con respecto a que necesitan ser bombeados después de su funcionamiento.

7.3.3 Boquillas monitoras.

7.3.3.1 Las boquillas monitoras montadas en hidrantes deben ser probadas según lo especificado en 7.3.2.

7.3.3.2 Todas las boquillas monitoras deben hacerse oscilar y moverse en todo su rango anualmente para garantizar que funcionan apropiadamente.

7.4 Mantenimiento.

7.4.1 Generalidades. Todos los equipos deben mantenerse en buenas condiciones de funcionamiento, de conformidad con lo establecido en las recomendaciones del fabricante.

7.4.2 Hidrantes.

7.4.2.1 Los hidrantes deben ser lubricados anualmente para garantizar que todos los vástagos, tapas, tapones y roscas estén en condiciones operativas apropiadas.

7.4.2.2* Los hidrantes deben mantenerse sin nieve, hielo u otro material y deben estar protegidos contra daños mecánicos de manera que se garantice el libre acceso.

7.4.3 Boquillas monitoras. Las boquillas monitoras deben ser lubricadas anualmente para garantizar condiciones operativas apropiadas.

7.5 Acciones requeridas en los componentes.

7.5.1 Siempre que un componente de un sistema del servicio privado de incendios sea ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 7.5.1.

7.5.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

Δ Tabla 7.5.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes.

Componente	Ajustar	Reparar/ Reacondicionar	Reemplazar	Criterios de prueba
Componentes de la descarga de agua				
Tubería y accesorios (expuestos y subterráneos)	X	X	X	Prueba hidrostática de acuerdo con NFPA 24 Lavado de acuerdo con NFPA 24 o NFPA 20, según sea apropiado
Hidrantes	X	X	X	Prueba hidrostática de conformidad con NFPA 24 Flujo de agua de conformidad con NFPA 24 Inspeccionar para verificar el drenaje apropiado
Boquillas monitoras	X	X	X	Prueba de flujo para confirmar la cobertura requerida
Filtros de succión de línea principal	X	X	X	Prueba de flujo aguas abajo del filtro de succión
Conexión del cuerpo de bomberos	X	X	X	Ver Capítulo 13
Componentes de alarma y de supervisión				
Dispositivo de supervisión de válvulas	X	X	X	Prueba operativa para verificar conformidad con NFPA 24 y/o NFPA 72
Componentes indicadores del sistema				
Manómetros			X	Verificar a 0 psi (0 bar) y presión de trabajo del sistema
Componentes protectores y carcasas del sistema				
Casetas de mangueras	X	X	X	Verificar integridad de la caseta de las mangueras y de los componentes de la caseta de las mangueras
Manguera		X		Reparar y probar carcasa de la manguera de acuerdo con NFPA 1962
Manguera			X	Ninguna acción requerida
Componentes estructurales				
Bloques de empuje	X	X	X	Probar a la presión de trabajo del sistema
Barras tirantes	X	X	X	Probar a la presión de trabajo del sistema
Empaquetaduras de retención	X	X	X	Probar a la presión de trabajo del sistema
Componentes informativos				
Letreros de identificación	X	X	X	Verificar conformidad con NFPA 24

7.5.3* Donde no se provea un drenaje principal, deben permitirse otros medios equivalentes para pruebas de flujo.

7.5.4 Las acciones de 7.5.1 no deben requerir una revisión del diseño, lo que está afuera del alcance de esta norma.

Capítulo 8 Bombas contra incendios

8.1* Generalidades.

8.1.1 Requisitos mínimos.

8.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de los conjuntos de montaje de bombas contra incendios.

8.1.1.2* La frecuencia mínima de inspección, prueba y mantenimiento debe estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con la Tabla 8.1.1.2.

8.1.1.2.1* El movimiento u holgura longitudinal de los ejes deben ser inspeccionados anualmente con la bomba en funcionamiento.

Δ 8.1.1.2.2 Conexiones eléctricas.

N 8.1.1.2.2.1* Las conexiones eléctricas deben ser inspeccionadas anualmente y reparadas según sea necesario en la medida que tal trabajo puede completarse sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico

N 8.1.1.2.2.2* Debe permitirse el uso del interruptor de aislamiento del controlador de la bomba contra incendios que está ubicado en un compartimiento separado de los otros componentes del controlador para cumplir con el requisito de 8.1.1.2.2.1.

8.1.1.2.3 Los acoplamientos y cojinetes de bombas y motores deben ser engrasados anualmente o según lo requerido.

Δ 8.1.1.2.4 Placas de circuitos impresos

N 8.1.1.2.4.1 Las placas de circuitos impresos (printed circuit boards o PCB) deben ser inspeccionadas anualmente para detectar corrosión en la medida que tal trabajo puede completarse sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico. (Ver A.8.1.1.2.2.2.)

N 8.1.1.2.4.2 Debe permitirse el uso del interruptor de aislamiento del controlador de la bomba contra incendios que está ubicado en un compartimiento separado de los otros componentes del controlador para cumplir con el requisito de 8.1.1.2.4.1. (Ver A.8.1.1.2.2.1.)

Δ 8.1.1.2.5 Aislamiento de cables y conductores.

N 8.1.1.2.5.1 El aislamiento de cables y/o conductores debe ser inspeccionado anualmente para detectar agrietamiento en la medida que tal trabajo puede completarse sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico. (Ver A.8.1.1.2.2.2.)

N 8.1.1.2.5.2 Debe permitirse el uso del interruptor de aislamiento del controlador de la bomba contra incendios que está ubicado en un compartimiento separado de los otros componentes del controlador para cumplir con el requisito de 8.1.1.2.5.1. (Ver A.8.1.1.2.2.1.)

Δ 8.1.1.2.6 Fontanería

N 8.1.1.2.6.1 Las piezas de fontanería, tanto en el interior como en el exterior de los paneles eléctricos, deben ser inspeccionadas anualmente para detectar fugas en la medida que tal trabajo puede completarse sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico. (Ver A.8.1.1.2.2.2.)

N 8.1.1.2.6.2 Debe permitirse el uso del interruptor de aislamiento del controlador de la bomba contra incendios que está ubicado en un compartimiento separado de los otros componentes del controlador para cumplir con el requisito de 8.1.1.2.6.1. (Ver A.8.1.1.2.2.1.)

8.1.1.2.7 Los tanques de combustible, interruptores de flotadores y señales de supervisión para espacio intersticial deben ser probados trimestralmente para detectar la intrusión de líquidos.

8.1.1.2.8 Los circuitos de las señales de supervisión deben ser probados anualmente para detectar temperatura alta en el agua de refrigeración.

8.1.1.2.9 Los tanques de combustible deben ser inspeccionados anualmente para detectar si hay presencia de agua y materiales extraños.

8.1.1.2.10 Las ventilaciones de los tanques de combustible y las tuberías de rebose deben ser inspeccionados anualmente para detectar si hay alguna obstrucción.

8.1.1.2.11 Todas las conexiones y mangueras flexibles deben ser inspeccionadas anualmente para detectar grietas y fugas.

8.1.1.2.12 Los respiraderos de los cárteres de los motores deben ser inspeccionados anualmente.

8.1.1.2.13 Los sistemas de escape, trampas de drenaje de condensado y silenciadores deben ser inspeccionados trimestralmente.

8.1.1.2.14 La contrapresión en los turbos de los motores debe ser medida anualmente.

8.1.1.2.15 Las baterías deben ser verificadas anualmente de la siguiente manera:

- (1) Probar la gravedad específica, estado de la carga y tasa de carga de las baterías
- (2) Eliminar cualquier corrosión de los terminales
- (3) Garantizar que el voltaje de arranque exceda de 9 V en un sistema de 12 V o 18 V en un sistema de 24 V
- (4) Garantizar que se use solamente agua destilada en las baterías

Δ 8.1.1.2.16 Inspecciones de controles y conexiones del cableado de energía.

N 8.1.1.2.16.1 Todos los controles y conexiones del cableado de la energía deben ser inspeccionados anualmente y reparados según sea necesario en la medida que tal trabajo puede completarse sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico. (Ver A.8.1.1.2.2.2.)

N 8.1.1.2.16.2 Debe permitirse el uso del interruptor de aislamiento del controlador de la bomba contra incendios que está ubicado en un compartimiento separado de los otros componentes del controlador para cumplir con el requisito de 8.1.1.2.16.1. (Ver A.8.1.1.2.2.1.)

Δ Tabla 8.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de bombas contra incendios

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Alineación	Anual	8.3.6.4
Aislamiento de cables/conductores	Anual	8.1.1.2.5
Sistema de motor diésel	Semanal	8.2.2(4)
Sistema eléctrico	Semanal	8.2.2(3)
Respiradero del cárter del motor	Trimestral	8.1.1.2.12
Sistema de escape y trampa de condensado de drenaje	Anual	8.1.1.2.13
Conexiones y mangueras flexibles	Anual	8.1.1.2.11
Ventilaciones de tanques de combustible y tuberías de rebose	Anual	8.1.1.2.10
Piezas de fontanería – en interior y exterior de paneles	Anual	8.1.1.2.6
Corrosión en placas de circuitos impresos (PCB)	Anual	8.1.1.2.4
Bomba	Semanal	8.2.2(2)
Caseta/cuarto de bomba	Semanal	8.2.2(1)
Movimiento u holgura longitudinal de ejes durante el funcionamiento	Anual	8.1.1.2.1
Sistema de bombas de vapor	Semanal	8.2.2(5)
Rejillas de succión	Anual	8.3.3.12
Prueba		
Interruptor de transferencia automática	Anual	8.3.3.12
Interruptores de transferencia automática y generadores de emergencia/reserva	Según NFPA 110	8.3.6.1, 8.3.6.2
Bomba contra incendios accionada por motor diésel (sin flujo)	Semanal	8.3.1.1
Pruebas del combustible diésel	Anual	8.3.4.1
Bomba contra incendios accionada por motor eléctrico	Semanal/mensual	8.3.1.2
Módulo de control electrónico (MCE)	Anual	8.3.3.16
Señales de alarma de bomba contra incendios	Anual	8.3.3.13
Medidores de flujo	Anual	8.3.3.5.3
Tanque de combustible, interruptor de flotador y señal de supervisión para espacio intersticial	Trimestral	8.1.1.2.7
Manómetros, transductores y otros dispositivos usados para las pruebas	Anual	8.3.3.5.2
Válvula de alivio de presión principal	Anual	8.3.3.11, 13.5.6.2.3
Condiciones ambientales de caseta/cuarto de bombas		8.3.6.3
Funcionamiento de la bomba (sin flujo)	Semanal/mensual	8.3.2, 8.3.5
Desempeño de la bomba (con flujo)	Anual	8.3.3, 8.3.5
Señal de supervisión para alta temperatura del agua de refrigeración	Anual	8.1.1.2.8
Mantenimiento		
Baterías	Anual	8.1.1.2.15
Filtro del agua circulante	Anual	8.1.1.2.21
Conexiones del cableado de energía y control	Anual	8.1.1.2.16
Controlador y todos los otros componentes del conjunto de montaje de la bomba	Según fabricante	8.5
Sistemas activos de mantenimiento de combustible diésel	Anual o según fabricante	8.3.4.3
Sistema de motor diésel	Según fabricante	8.5
Sistema de motor eléctrico y energía	Según fabricante	8.5
Conexiones eléctricas	Anual	8.1.1.2.2
Aceite lubricante de motores	50 horas operativas o anual	8.1.1.2.17
Filtro de aceite de motor	50 horas operativas o anual	8.1.1.2.18
Filtro de combustible	50 horas operativas o anual	8.1.1.2.19
Tanque de combustible – verificar presencia de agua y materiales extraños	Anual	8.1.1.2.9
Medir contrapresión en turbo de motor	Anual	8.1.1.2.14
Componentes de transmisión de energía con materiales elastoméricos (incluye acoples de torsión)	Cada 5 años o según fabricante	8.1.1.2.23
Manómetros y sensores de presión	Anual	8.1.1.2.22
Acoplamiento y cojinetes de bombas y motores	Anual o según lo requerido	8.1.1.2.3
Ánodo de sacrificio	Anual	8.1.1.2.20

8.1.1.2.17 El aceite lubricante de los motores debe ser cambiado cada 50 horas de funcionamiento o anualmente.

8.1.1.2.18 Los filtros del aceite lubricante deben ser cambiados cada 50 horas de funcionamiento o anualmente.

N 8.1.1.2.19 El(los) filtro(s) para combustibles deben ser cambiados según sea necesario, pero mínimamente cada 50 horas de operación o anualmente.

8.1.1.2.20 La condición de los ánodos de sacrificio debe ser inspeccionada anualmente y reemplazados según sea necesario.

8.1.1.2.21 Los filtros del agua circulante deben ser reemplazados anualmente.

8.1.1.2.22 La precisión de los manómetros y sensores de presión debe ser inspeccionada anualmente y deben ser reemplazados o recalibrados cuando estén fuera de calibración en más del 5 por ciento en la medida que tal trabajo puede completarse sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico. (Ver A.8.1.1.2.2.2.)

N 8.1.1.2.22.1 Debe permitirse el uso del interruptor de aislamiento del controlador de la bomba contra incendios que está ubicado en un compartimiento separado de los otros componentes del controlador para cumplir con el requisito de 8.1.1.2.22. (Ver A.8.1.1.2.2.1.)

N 8.1.1.2.22.2 Si se requiere un reemplazo o calibración, debe usarse un equipo de protección personal apropiado de acuerdo con NFPA 70E o un equivalente aprobado.

N 8.1.1.2.23 Los componentes de transmisión de energía que se usen en impulsores de bombas que incluyen materiales elásticos, tales como acoples de torsión, deben ser reemplazados cada 5 años o según lo requerido por el fabricante del componente para un material elastomérico específico.

8.1.2 Componentes y válvulas comunes. Los componentes y válvulas comunes deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13.

8.1.3 Investigación de obstrucciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde haya necesidad de llevar a cabo la investigación de una obstrucción.

8.1.4* Equipamientos auxiliares. Los equipamientos auxiliares de los conjuntos de montaje de bombas deben incluir lo siguiente:

- (1) Los siguientes accesorios de bombas:
 - (a) Acoplamiento del eje de la bomba
 - (b) Válvula automática de liberación de aire
 - (c) Manómetros
 - (d) Válvula de alivio de circulación (no utilizada junto con impulsor de motor diésel con intercambiador de calor)
- (2) Dispositivo(s) de prueba de la bomba
- (3) Tuberías y válvula de alivio de la bomba (donde la presión de descarga máxima de la bomba exceda la certificación de los componentes del sistema o el impulsor sea de velocidad variable)
- (4) Sensores e indicadores de alarma
- (5) Conjuntos de engranajes de ángulo recto (para bombas de turbina de eje vertical accionadas por motor)

(6) Bomba de mantenimiento de presión (jockey) y accesorios

8.1.5 Suministro de agua a succión de bomba.

8.1.5.1 El suministro de succión para la bomba contra incendios debe proveer el flujo requerido a, o por encima de, la presión de succión más baja permisible para cumplir con la demanda del sistema.

8.1.5.2 Aquellas instalaciones para las que NFPA 20 permitía presiones manométricas de succión negativa al momento de la instalación de la bomba, donde la demanda del sistema pueda aún así ser cumplida por la bomba y el suministro de agua, debe considerarse que cumplen con 8.1.5.

8.1.6 Fuente de energía. Las fuentes de energía del impulsor de la bomba deben suministrar la potencia al freno en caballos de fuerza del impulsor necesaria de manera que la bomba cumpla con la demanda del sistema.

8.1.7 Impulsor. El impulsor de la bomba no debe sobrecargarse más allá de su certificación (que incluye cualquier asignación al factor de servicio) cuando transmite la potencia al freno en caballos de fuerza necesaria.

8.1.8* Controlador. Los controladores automáticos y manuales para la aplicación de la fuente de energía al impulsor deben ser capaces de llevar a cabo esta operación para el tipo de bomba que se use.

8.1.9 Desactivaciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde haya una desactivación en la protección.

8.2 Inspección.

8.2.1 El propósito de la inspección debe ser verificar que el conjunto de montaje de la bomba parezca estar en condiciones operativas y sin daños físicos.

8.2.2* Las correspondientes observaciones visuales específicas en las siguientes listas de verificación deben llevarse a cabo semanalmente:

- (1) Las condiciones de la caseta de la bomba se determinan de la siguiente manera:
 - (a) El calor es adecuado, no menor de 40°F (4°C) para el cuarto de bombas con bombas accionadas por motor eléctrico o por motor diésel con calentadores de motor.
 - (b) El calor es adecuado, no menor de 70°F (21°C) para el cuarto de bombas con bombas accionadas por motor diésel sin calentadores de motor.
 - (c) Las rejillas de ventilación funcionan sin inconvenientes.
 - (d) No se acumula exceso de agua en el piso.
 - (e) Protección de acoplamientos adecuada.
- (2) Las condiciones del sistema de bombas se determinan de la siguiente manera:
 - (a) Las válvulas de succión, de descarga y derivación de la bomba están totalmente abiertas.
 - (b) Las tuberías no presentan fugas.
 - (c) La lectura del manómetro de la línea de succión está dentro del rango aceptable.
 - (d) La lectura del manómetro de la línea del sistema está dentro del rango aceptable.

- (e) El reservorio de succión tiene el nivel de agua requerido.
 - (f) Las rejillas de succión de pozo húmedo no presentan obstrucciones y están debidamente colocadas.
 - (g) Las válvulas de las pruebas de flujo de agua están en la posición de cerradas, la válvula de la conexión de la manguera está cerrada y la línea hacia las válvulas de prueba no contiene agua.
- (3) Las condiciones del sistema eléctrico se determinan de la siguiente manera:
- (a) La luz del piloto del controlador (encendido) está iluminada.
 - (b) La luz normal del piloto del interruptor de transferencia está iluminada.
 - (c) El interruptor de aislamiento está cerrado — fuente de reserva (de emergencia).
 - (d) La luz del piloto de la alarma de fase inversa está apagada o la luz del piloto de rotación de fase normal está apagada.
 - (e) El nivel de aceite del visor de vidrio del motor vertical está dentro del rango aceptable.
 - (f) Se abastece de energía a la bomba de mantenimiento de presión (jockey).
- (4) Las condiciones del sistema de motor diésel se determinan de la siguiente manera:
- (a) El tanque de combustible está lleno en al menos dos tercios.
 - (b) El interruptor del selector del controlador está en posición automática.
 - (c) Las lecturas del voltaje de las baterías (2) están dentro del rango aceptable.
 - (d) Las lecturas de la corriente de carga de las baterías (2) están dentro del rango aceptable.
 - (e) Las luces del piloto de las baterías (2) están encendidas o las luces del piloto de falla de la batería (2) están apagadas.
 - (f) Todas las luces del piloto de la alarma están apagadas.
 - (g) El medidor de tiempo de funcionamiento del motor toma la correspondiente lectura.
 - (h) El nivel de aceite en el impulsor de los engranajes de ángulo recto está dentro del rango aceptable.
 - (i) El nivel de aceite del cárter está dentro del rango aceptable.
 - (j) El nivel del agua de refrigeración está dentro del rango aceptable.
 - (k) El nivel de electrolitos de las baterías está dentro del rango aceptable.
 - (l) Los terminales de las baterías no presentan corrosión.
 - (m) El calentador de camisa de agua está funcionando.
- (5)* Condiciones del sistema de vapor: la lectura del manómetro del vapor está dentro del rango aceptable.

8.3* Pruebas.

8.3.1 Frecuencia.

8.3.1.1* Debe llevarse a cabo una prueba sin flujo en las bombas contra incendios accionadas por motor diésel con una frecuencia que esté de acuerdo con 8.3.1.1.1 o 8.3.1.1.2.

8.3.1.1.1 Excepto según lo permitido en 8.3.1.1.2, debe requerirse una frecuencia semanal para las pruebas.

8.3.1.1.2* Debe permitirse que la frecuencia de las pruebas sea establecida por un análisis de riesgos aprobado.

8.3.1.2* Debe llevarse a cabo una prueba sin flujo en las bombas contra incendios accionadas por motor eléctrico con una frecuencia que esté de acuerdo con 8.3.1.2.1, 8.3.1.2.2, 8.3.1.2.3 o 8.3.1.2.4.

8.3.1.2.1 Excepto según lo permitido en 8.3.1.2.2 y 8.3.1.2.3, debe requerirse una frecuencia semanal para las pruebas para las siguientes bombas contra incendios eléctricas.

- (1) Bombas contra incendios que sirven a sistemas de protección contra incendios en edificios que superan la capacidad de bombeo del cuerpo de bomberos
- (2) Bombas contra incendios con controladores de servicio limitado
- (3) Bombas contra incendios de turbina vertical
- (4) Bombas contra incendios que toman la succión de tanques situados a nivel del suelo o de una fuente de agua que no tiene presión suficiente para ser de un valor material sin la bomba

8.3.1.2.2 Debe permitirse una frecuencia mensual de las pruebas para las bombas contra incendios eléctricas no identificadas en 8.3.1.2.1.

8.3.1.2.3* Debe permitirse una frecuencia mensual de las pruebas para sistemas de bombas contra incendios eléctricas que tengan una bomba contra incendios redundante.

8.3.1.2.4* Debe permitirse que la frecuencia de las pruebas sea establecida por un análisis de riesgos aprobado.

8.3.1.3 Debe llevarse a cabo una prueba de flujo anual de acuerdo con 8.3.3.

8.3.2 Prueba sin flujo.

8.3.2.1 Debe llevarse a cabo una prueba sin flujo de los conjuntos de montaje de bombas contra incendios de acuerdo con 8.3.2.

8.3.2.1.1 Excepto según lo permitido en 8.3.2.1.2 y 8.3.2.1.3, debe permitirse que una válvula de alivio de presión principal (donde esté instalada) para la exudación, pero no la descarga, de una significativa cantidad de agua.

8.3.2.1.1.1 Excepto según lo requerido en 8.3.2.1.1.2, la válvula de alivio de la circulación debe descargar un pequeño caudal de agua.

8.3.2.1.1.2 La válvula de alivio de recirculación no debe funcionar cuando el flujo a través de la válvula de alivio de presión principal sea mayor que la exudación.

8.3.2.1.2 Respecto de las bombas contra incendios instaladas en virtud de una norma (edición 1993 y anteriores de NFPA 20) que no prohibía un diseño que requería el funcionamiento de una válvula de alivio de presión para mantener la presión de descarga por debajo de la certificación de los componentes del sistema, debe permitirse que la válvula de alivio de presión funcione según lo diseñado durante una prueba sin flujo.

8.3.2.1.2.1* Las lecturas de la presión en los manómetros de la descarga y la succión deben ser registradas, y una diferencia en la presión que sea mayor del 95 por ciento de la presión nominal de la bomba debe ser investigada y corregida.

8.3.2.1.2.2* La temperatura de descarga del agua debe ser monitoreada y la bomba apagada si fuera necesario para evitar exponer la bomba y/o el impulsor a temperaturas excesivas.

8.3.2.1.3 Respecto de las bombas de desplazamiento positivo, la válvula de alivio de presión debe funcionar durante una prueba sin flujo.

8.3.2.1.3.1 Donde la válvula de alivio de presión esté conectada mediante tuberías con retorno a la succión, la válvula de alivio de la circulación no debe funcionar.

8.3.2.1.3.2 En impulsores de motores eléctricos y motores enfriados por radiador, una válvula de alivio de presión de la circulación ubicada aguas abajo de la válvula de alivio de presión principal debe descargar suficiente agua para evitar el sobrecalentamiento de la bomba.

8.3.2.2 La prueba debe llevarse a cabo mediante el arranque automático de la bomba.

8.3.2.3 La bomba eléctrica debe funcionar durante un mínimo de 10 minutos.

8.3.2.4 La bomba diésel debe funcionar durante un mínimo de 30 minutos.

8.3.2.5 Debe permitirse que una válvula instalada para abrirse como una característica de seguridad descargue agua.

8.3.2.6 Debe permitirse que un temporizador automático que cumple con 8.3.2.6.1 a 8.3.2.6.3 sustituya el procedimiento de arranque.

8.3.2.6.1 Un drenaje de la válvula solenoide en la línea de control de presión debe ser el medio iniciador para un controlador accionado por presión.

8.3.2.6.2 En un controlador accionado por presión, el desempeño de este temporizador del programa debe ser registrado como una indicación de caída de la presión en el grabador de presión.

8.3.2.6.3 En un controlador no accionado por presión, debe permitirse que la prueba sea iniciada por medios distintos a una válvula solenoide.

8.3.2.7 El personal calificado debe estar presente siempre que la bomba está en funcionamiento, a menos que se lleven a cabo pruebas e inspecciones automatizadas de acuerdo con 8.3.2.10, que incluye la disposición para apagado automatizado de motores indicada en 8.3.2.10.3 para impulsores de motores diésel.

8.3.2.7.1* El uso del temporizador automático permitido en 8.3.2.6 no debe eliminar el requisito de 8.3.2.7 que establece que haya personal calificado presente durante la prueba.

8.3.2.8 Las correspondientes observaciones visuales o ajustes especificados en las siguientes listas de verificación deben ser llevados a cabo mientras la bomba está inactiva:

- (1) Registrar las lecturas del manómetro de las presiones de succión y de descarga del sistema.
- (2) Respecto de las bombas que usan sensores de presión electrónicos para controlar el funcionamiento de la bomba contra incendios, registrar la presión actual y las presiones más alta y más baja que se exhiben en el cuaderno de eventos del controlador de la bomba contra incendios donde tal información está disponible sin tener que abrir un controlador energizado de la bomba contra incendios accionada por motor eléctrico.

- (3) Si las presiones más alta o más baja están fuera del rango previsto, registrar toda la información del cuaderno de eventos que contribuye a identificar la anomalía.

8.3.2.9* Las correspondientes observaciones visuales o ajustes especificados en las siguientes listas de verificación deben ser llevados a cabo mientras la bomba está en funcionamiento:

- (1) El procedimiento del sistema de la bomba es el siguiente:
 - (a) Registrar la presión de arranque de la bomba en el interruptor de presión o transductor de presión.
 - (b) Registrar las lecturas del manómetro de las presiones de succión y de descarga del sistema.
 - (c) Inspeccionar los prensaestopas de empaquetadura de la bomba para detectar si hay alguna ligera descarga.
 - (d) Ajustar las tuercas de las empaquetaduras, si fuera necesario.
 - (e) Inspeccionar para detectar ruidos o vibraciones inusuales.
 - (f) Inspeccionar las cajas de empaquetaduras, cojinetes o carcasa de la bomba para detectar si hay sobrecalentamiento.
 - (g) Registrar la lectura del interruptor de presión o del transductor de presión y comparar con el manómetro de descarga de la bomba.
 - (h) Respecto de las bombas que usan sensores de presión electrónicos para controlar el funcionamiento de la bomba contra incendios, registrar la presión actual y las presiones más alta y más baja que se exhiben en el registro de eventos del controlador de la bomba contra incendios.
 - (i) Respecto de las bombas de motor eléctrico y las bombas diésel enfriadas por radiador, verificar la válvula de alivio de la circulación para detectar el funcionamiento para la descarga de agua.
- (2) El procedimiento del sistema eléctrico es el siguiente:
 - (a) Observar el tiempo para que el motor acelere a la velocidad máxima.
 - (b) Registrar que el controlador de tiempo esté en la primera etapa (para arranque con voltaje reducido o corriente reducida).
 - (c) Registrar el tiempo durante el que funciona la bomba después del arranque (para controladores automáticos de parada)
- (3) El procedimiento del sistema de motor diésel es el siguiente:
 - (a) Observar el tiempo para que el motor arranque.
 - (b) Observar el tiempo para que el motor alcance la velocidad de funcionamiento.
 - (c) Observar periódicamente el manómetro del aceite del sistema, indicador de velocidad, agua e indicadores de temperatura del aceite mientras el motor está en funcionamiento.
 - (d) Registrar cualquier anomalía.
 - (e) Inspeccionar el intercambiador de calor para el flujo de agua de refrigeración.
- (4) El procedimiento del sistema de vapor es el siguiente:
 - (a) Registrar la lectura del manómetro del vapor.
 - (b) Observar el tiempo para que la turbina alcance la velocidad de funcionamiento.

N 8.3.2.10 Pruebas automatizadas monitoreadas de manera remota.

N 8.3.2.10.1 Deben permitirse pruebas automatizadas monitoreadas de manera remota llevadas a cabo de acuerdo con 4.6.6 para la prueba sin flujo.

N 8.3.2.10.2 Deben hacerse todas las observaciones o ajustes pertinentes especificados en las listas de verificación descritas en 8.3.2.8 y 8.3.2.9.

N 8.3.2.10.2.1 Cualquier anomalía debe ser registrada.

N 8.3.2.10.2.2 Si, durante la prueba automatizada, se hace evidente que las tuercas de prensaestopas necesitan ser ajustadas según se describe en 8.3.2.9(1)(d), la necesidad de ajuste debe ser registrada y los ajustes necesarios deben ser hechos por personal calificado.

N 8.3.2.10.3 El controlador de una bomba contra incendios accionada por motor diésel debe estar equipado con apagado automático del motor, según se hace referencia en 12.7.2.7 de NFPA 20.

N 8.3.2.10.4 El personal calificado debe poder responder en el lugar de la bomba ante una condición anormal dentro de los 5 minutos.

8.3.3 Pruebas de flujo anual.

Δ 8.3.3.1* Excepto según lo permitido en 8.3.3.4, personal calificado debe llevar a cabo una prueba anual de cada conjunto de montaje de bomba de velocidad constante en condiciones sin flujo (flujo cero), con flujo nominal y con el 150 por ciento del flujo de la capacidad nominal de la bomba contra incendios mediante el control de la cantidad de agua descargada a través de dispositivos de prueba aprobados.

N 8.3.3.2* Excepto según lo permitido en 8.3.3.4, personal calificado debe llevar a cabo una prueba anual de cada conjunto de montaje de bomba de velocidad variable en condiciones de control de velocidad variable, sin flujo (flujo cero), 25 por ciento, 50 por ciento, 75 por ciento, 100 por ciento, 125 por ciento y 150 por ciento del flujo de la capacidad nominal de la bomba contra incendios mediante el control de la cantidad de agua descargada a través de dispositivos de prueba aprobados.

N 8.3.3.3 Excepto según lo permitido en 8.3.3.4, personal calificado debe llevar a cabo una prueba anual de cada conjunto de montaje de bomba de velocidad variable en condiciones de control de velocidad constante, sin flujo (flujo cero), a una tasa del 100 por ciento y 150 por ciento del flujo de la capacidad nominal de la bomba contra incendios mediante el control de la cantidad de agua descargada a través de dispositivos de prueba aprobados.

N 8.3.3.4 Si los suministros de succión disponibles no permiten el flujo del 150 por ciento de la capacidad nominal de la bomba, la bomba contra incendios debe ser probada a tasas de flujo al 100 por ciento de la tasa de flujo nominal de la bomba y al flujo máximo admitido a la presión de succión más baja permisible.

8.3.3.5 Equipamiento para pruebas. Deben proveerse equipamientos para pruebas calibrados para determinar las presiones netas de la bomba, la tasa de flujo a través de la bomba, y la velocidad.

Δ 8.3.3.5.1 Los manómetros, transductores y otros dispositivos que se utilicen para medición durante la prueba deben llevar una etiqueta con la fecha de calibración más reciente.

8.3.3.5.2 Los manómetros, transductores y otros dispositivos, excepto los medidores de flujo, que se utilicen para medición durante la prueba deben ser calibrados con una frecuencia mínima anual hasta un nivel de precisión de ± 1 por ciento.

8.3.3.5.3* Los medidores de flujo deben ser calibrados anualmente hasta un nivel de precisión de ± 3 por ciento.

8.3.3.6 Los orificios sensores y de descarga que pueden ser visualmente observados sin desmontar equipos, tuberías o válvulas deben ser visualmente inspeccionados y estar libres de daños y obstrucciones que puedan afectar la precisión de la medición.

8.3.3.7 Los elementos sensores/de medición de un medidor de flujo deben ser calibrados de acuerdo con 8.3.3.5.

8.3.3.8 Los orificios de descarga deben estar listados o **construidos** de acuerdo con una normativa reconocida con un coeficiente de descarga conocido.

8.3.3.9 La prueba anual debe llevarse a cabo de la siguiente manera:

- (1) Debe emplearse el arreglo descrito en 8.3.3.9.1 o 8.3.3.9.2 **mínimamente cada tercer año.**
- (2)* Debe permitirse emplear el arreglo descrito en 8.3.3.9.3 durante **2** de cada **3** años.

Δ 8.3.3.9.1 Uso de la descarga de la bomba mediante chorros de manguera.

8.3.3.9.1.1 Las presiones de succión y de descarga de la bomba y las mediciones del flujo de cada chorro de manguera deben determinar el caudal total de la bomba.

8.3.3.9.1.2* Antes de las pruebas de flujo, la entidad que lleva a cabo las pruebas debe hacer saber al propietario o a su representante la ubicación, tasa de flujo aproximada y duración de las pruebas de flujo.

8.3.3.9.2 Uso de la descarga de la bomba mediante medidor de flujo de derivación a reservorio de succión o drenaje. Las presiones de succión y de descarga de la bomba y las mediciones del caudalímetro deben determinar el caudal total de la bomba.

8.3.3.9.3 Uso de la descarga de la bomba mediante medidor de flujo de derivación a succión de la bomba (medición de circuito cerrado).

8.3.3.9.3.1 Las presiones de succión y de descarga de la bomba y las mediciones del caudalímetro deben determinar el caudal total de la bomba.

8.3.3.9.3.2 Cuando las pruebas incluyen la recirculación de agua con retorno a la succión de la bomba, la temperatura del agua de recirculación debe ser monitoreada para verificar que se mantiene por debajo de temperaturas que podrían provocar daños en equipos según lo definido por los fabricantes de la bomba y del motor.

8.3.3.9.3.3 Si los resultados de la prueba no coinciden con la prueba anual previa, la prueba debe ser repetida con el empleo del arreglo de prueba descrito en 8.3.3.9.1.

8.3.3.9.3.4 Si no es posible llevar a cabo las pruebas de acuerdo con 8.3.3.9.1, debe calibrarse el medidor de flujo y debe repetirse la prueba.

8.3.3.10 Las correspondientes observaciones visuales, mediciones y ajustes especificados en las siguientes listas de verificación deben ser llevados a cabo mientras la bomba está en funcionamiento y fluye agua en las condiciones del caudal de salida especificado:

- (1) En condiciones sin flujo (flujo cero), el procedimiento es el siguiente:
 - (a) Inspeccionar la válvula de alivio de recirculación para verificar el funcionamiento descargando agua.
 - (b) Inspeccionar la válvula de alivio de presión (si se ha instalado) para verificar el apropiado funcionamiento.
- (2) En cada condición con flujo, el procedimiento es el siguiente:
 - (a) Donde se proporciona un medio externo sobre el controlador, registrar la corriente y el voltaje del motor eléctrico (todas las líneas).
 - (b) Registrar la velocidad de la bomba en rpm.
 - (c) Registrar las lecturas simultáneas (aproximadamente) de las presiones de succión y de descarga de la bomba y el flujo de descarga de la bomba.
- (3)* Para bombas accionadas por motor eléctrico, no apagar la bomba hasta que haya funcionado durante 10 minutos.
- (4) Para bombas accionadas por motor diésel, no apagar la bomba hasta que haya funcionado durante 30 minutos.

8.3.3.11* Para instalaciones que tienen una válvula de alivio de presión, el funcionamiento de la válvula de alivio debe ser minuciosamente observado durante cada condición con flujo para determinar si la presión de descarga de la bomba excede la presión operativa normal de los componentes del sistema.

8.3.3.11.1* La válvula de alivio de presión también debe ser observada durante cada condición con flujo para determinar si la válvula de alivio de presión se cierra a la presión apropiada.

8.3.3.11.2 La válvula de alivio de presión debe estar cerrada durante las condiciones con flujo si fuera necesario para obtener las características de certificación mínimas para la bomba y debe ser reconfigurada a la posición normal al concluirse la prueba de la bomba.

8.3.3.11.2.1 Cuando sea necesario cerrar la válvula de alivio para obtener las características de certificación mínimas para la bomba, la válvula de control de la descarga de la bomba debe estar cerrada si la presión con flujo cero de la bomba excede la presión nominal del sistema.

8.3.3.11.3 Cuando las válvulas de alivio de presión estén conectadas mediante tuberías con retorno a la succión de la bomba contra incendios, la temperatura del agua de recirculación debe ser monitoreada para verificar que se mantiene por debajo de temperaturas que podrían provocar daños en equipos según lo definido por los fabricantes de la bomba y del motor.

8.3.3.12 Para instalaciones con interruptor de transferencia automática, debe llevarse a cabo la siguiente prueba para garantizar que los dispositivos de protección de sobrecorriente (como fusibles o ruptores de circuito) no se abran.

- (1) Simular una condición de falla de la energía mientras la bomba funciona a su carga máxima.

- (2) Verificar que el interruptor transfiera energía a la fuente de energía alternativa.
- (3) Mientras la bomba funciona a su carga máxima y con energía alternativa, registrar los siguientes para incluir en los resultados de la prueba de la bomba.
 - (a) El voltaje donde se le proporcionan medios externos sobre el controlador
 - (b) El amperaje donde se le proporcionan medios externos sobre el controlador
 - (c) El rpm
 - (d) Presión de succión,
 - (e) Presión de descarga
- (4) Verificar que la bomba continúe desempeñándose a su carga máxima en caballos de fuerza con la fuente de energía alternativa durante un mínimo de 2 minutos.
- (5) Eliminar la condición de falla de la energía y verificar que, después de un tiempo, la bomba sea reconectada a la fuente de energía normal.

8.3.3.13* Deben simularse condiciones de alarma activando los circuitos de alarma en las ubicaciones de los sensores de la alarma, y deben confirmarse para un funcionamiento apropiado.

Δ 8.3.3.13.1* Los sensores de alarmas colocados dentro de controladores de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico a los que no se puede acceder sin abrir un controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico deben ser probados en un lugar alternativo afuera del controlador.

8.3.3.14 Seguridad. (Ver también A.4.9.6.)

8.3.3.14.1 Deben cumplirse los requisitos para la seguridad de la Sección 4.9 mientras se trabaja cerca de bombas contra incendios accionadas por motores eléctricos.

• 8.3.3.15* Rejillas de succión. Después de las activaciones de los tramos con flujo de agua de la prueba anual o del sistema de protección contra incendios, las rejillas de succión deben ser inspeccionadas para verificar que no tengan restos u obstrucciones.

8.3.3.16* Donde los motores utilizan sistemas de control electrónico de manejo de combustible, el módulo de control electrónico (electronic control module o ECM) de respaldo y los sensores primarios y redundantes del ECM deben ser probados anualmente.

8.3.4 Prueba y mantenimiento del combustible diésel.

8.3.4.1 El combustible diésel debe ser probado para verificar su degradación con una frecuencia mínima anual.

8.3.4.1.1* Las pruebas de degradación del combustible deben cumplir con ASTM D975, *Standard Specification for Diesel Fuel Oils*, o ASTM D6751, *Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels*, según lo aprobado por el fabricante del motor, con la aplicación de ASTM D7462, *Standard Test Method for Oxidation Stability of Biodiesel (B100) and Blends of Biodiesel with Middle Distillate Petroleum Fuel (Accelerated Method)*.

8.3.4.2* Si en las pruebas requeridas en 8.3.4.1.1 se observa que el combustible diésel es deficiente, el combustible debe ser reacondicionado o reemplazado, el tanque de suministro debe ser internamente limpiado y el/los filtro(s) del combustible del motor deben ser cambiados.

8.3.4.2.1 Después de la restauración del combustible y el tanque de 8.3.4.2, el combustible debe ser nuevamente probado cada 6 meses hasta que la experiencia indique que el combustible puede ser almacenado durante un mínimo de 1 año sin una degradación que supere la permitida en 8.3.4.1.1.

8.3.4.3 Cuando esté provisto, los sistemas activos de mantenimiento de combustible deben estar listados para el servicio de bombas contra incendios.

8.3.4.3.1 El mantenimiento de los sistemas activos de mantenimiento de combustible debe estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

8.3.4.3.2 El mantenimiento de los sistemas activos de mantenimiento de combustible debe llevarse a cabo con una frecuencia mínima anual en cualquier parte del sistema para la que el fabricante no establezca una frecuencia de mantenimiento recomendada.

8.3.4.3.3 Donde se utilicen, deben usarse y mantenerse aditivos para combustibles de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema activo de mantenimiento de combustible.

8.3.5 Bombas de desplazamiento positivo. [20:14.2.6.4.3]

8.3.5.1 Excepto según lo descrito en 8.3.5.1 a 8.3.5.7, las bombas de desplazamiento positivo deben ser probadas de acuerdo con 8.3.1 a 8.3.3.

8.3.5.2 El flujo de las bombas de desplazamiento positivo debe ser probado y determinarse que cumple con los criterios de desempeño certificado especificados donde se requiere solamente un punto de desempeño para establecer la aceptabilidad de la bomba de desplazamiento positivo. [20:14.2.6.4.3.1]

8.3.5.3 La prueba de flujo para bombas de desplazamiento positivo debe llevarse a cabo mediante el uso de un medidor de flujo o una placa de orificio instalada en un circuito de prueba con retorno al tanque de suministro, al lado de la entrada de una bomba de agua de desplazamiento positivo o al drenaje. [20:14.2.6.4.3.2]

8.3.5.4 La lectura del medidor de flujo o la presión de descarga deben ser registradas y deben estar de acuerdo con los datos del desempeño del flujo del fabricante de la bomba. [20:14.2.6.4.3.3]

8.3.5.5 Si se usan placas de orificio, el tamaño del orificio y la correspondiente presión de descarga a mantener en el lado ascendente de la placa de orificio deben ponerse a disposición de la autoridad competente. [20:14.2.6.4.3.4]

8.3.5.6 Las tasas de flujo deben ser las especificados mientras funcionan a la presión de diseño del sistema. Las pruebas deben llevarse a cabo de acuerdo con HI 3.6, *Rotary Pump Tests*. [20:14.2.6.4.3.5]

8.3.5.7 Debe permitirse que las bombas de desplazamiento positivo utilizadas para bombear líquidos distintos al agua sean probadas con agua; sin embargo, el desempeño de la bomba se verá afectado, y deben ser provistos los cálculos del fabricante que muestren la diferencia de viscosidad entre el agua y el líquido del sistema. [20:14.2.6.4.3.6]

8.3.6 Otras pruebas.

8.3.6.1* Los grupos motor generador que suministran la energía de emergencia o de reserva a los conjuntos de montaje de bombas contra incendios deben ser probados de manera rutinaria de acuerdo con NFPA 110.

8.3.6.2 Los interruptores de transferencia automática deben ser probados de manera rutinaria y desempeñarse de acuerdo con NFPA 110.

8.3.6.3 Deben hacerse pruebas de las condiciones ambientales apropiadas del cuarto de bombas (por ejemplo, calefacción, ventilación, iluminación) para garantizar el funcionamiento manual o automático apropiado de los equipos relacionados.

8.3.6.4* La alineación paralela y angular de la bomba y del impulsor deben ser inspeccionadas durante la prueba anual y cualquier desalineación debe ser corregida.

8.3.7 Evaluación y resultados de las pruebas.

8.3.7.1* Interpretación de los datos.

8.3.7.1.1 La interpretación del desempeño de la prueba de flujo en relación con el desempeño del fabricante debe ser la base para determinar el desempeño del conjunto de montaje de la bomba.

8.3.7.1.2 Personas calificadas deben interpretar los resultados de las pruebas.

8.3.7.1.3 Donde corresponda, los ajustes de presión de aceleración y velocidad deben ser aplicados a los datos de presión neta y flujo obtenidos para determinar el cumplimiento con 8.3.7.2.3(2).

8.3.7.2 Evaluación de los resultados de las pruebas de bombas contra incendios.

8.3.7.2.1 Los resultados de las pruebas de las bombas contra incendios deben ser evaluados de acuerdo con 8.3.7.2.2 a 8.3.7.2.9.

8.3.7.2.2 No debe permitirse aumentar la velocidad del motor más allá de la velocidad certificada de la bomba como un método para cumplir con el desempeño certificado de la bomba.

Δ 8.3.7.2.3 Los resultados de las pruebas de las bombas contra incendios deben ser considerados aceptables si se cumplen todas las siguientes condiciones:

- (1) La bomba contra incendios cumple con los requisitos de flujo y presión del(los) sistema(s) de mayor demanda que están siendo abastecidos por la bomba contra incendios basándose en la información del diseño del sistema suministrada por el propietario.
- (2)* La bomba contra incendios abastece el 100 por ciento del flujo nominal.
- (3)* La presión neta en cada punto de flujo es de al menos el 95 por ciento de uno de los siguientes:
 - (a) Curva original de la bomba del fabricante
 - (b) Curva de prueba de campo original no ajustada
 - (c) Curva de la prueba generada a partir de la placa de identificación de la bomba contra incendios

8.3.7.2.4* Ante el incumplimiento de los criterios de 8.3.7.2.3, deben requerirse las siguientes acciones:

- (1) El propietario debe ser notificado por escrito sobre los resultados inaceptables de las pruebas.
- (2) Debe llevarse a cabo una investigación sobre la causa de los resultados inaceptables de las pruebas.
- (3) La falla en la provisión de la demanda máxima del sistema debe ser considerada una desactivación.
- (4) La excesiva vibración y/o los componentes excesivamente desgastados o sueltos deben ser considerados una deficiencia.
- (5) La degradación del desempeño que aún así provee la demanda máxima del sistema debe ser considerada una deficiencia no crítica.
- (6) El propietario debe ser notificado por escrito sobre las correcciones concluidas.

8.3.7.2.5 Para bombas contra incendios accionadas por motor eléctrico que funcionan a una velocidad constante con un medio externo de lectura de voltaje y amperaje en el controlador; la corriente en cada punto de prueba de la tasa de flujo y en cada fase no debe exceder el producto del factor de servicio del motor eléctrico y la certificación en amperaje a plena carga del motor.

8.3.7.2.6 Donde la corriente medida en cada punto de prueba de la tasa de flujo y en cada fase exceda el producto del factor de servicio del motor eléctrico y la certificación en amperaje a plena carga del motor, la fuente del problema debe ser identificada y corregida.

8.3.7.2.7 Para bombas contra incendios accionadas por motor eléctrico que funcionan a un voltaje variable con un medio externo de lectura de voltaje y amperaje en el controlador, el producto del voltaje de prueba y la corriente en cada punto de prueba y en cada fase no debe exceder el producto del voltaje y de la corriente a plena carga multiplicado por el factor de servicio del motor.

8.3.7.2.8 Donde el producto del voltaje de prueba medida y la corriente medida en cada punto de prueba y en cada fase exceda el producto del voltaje y la corriente a plena carga multiplicado por el factor de servicio del motor, la fuente del problema debe ser identificada y corregida.

8.3.7.2.9 Donde son medidas, las lecturas del voltaje en el motor dentro del 5 por ciento por debajo o del 10 por ciento por encima del voltaje nominal (es decir, el de la placa de identificación) deben considerarse aceptables.

8.3.7.2.10 El propietario debe elaborar y mantener un registro escrito o electrónico de los resultados de la investigación y de las acciones correctivas.

8.4 Informes.

8.4.1* El propietario debe elaborar y conservar un informe escrito completo de los resultados de las pruebas de las bombas contra incendios.

8.4.1.1 Mínimamente, el informe debe incluir la siguiente información:

- (1) Todos los datos preliminares necesarios para una evaluación completa del desempeño de la bomba contra incendios, que incluye las presiones de succión y de descarga, las lecturas del voltaje y amperaje, y la velocidad de la bomba a cada tasa de flujo probada
- (2) La demanda del sistema de protección contra incendios, según lo informado por el propietario
- (3) Desempeño de la bomba, ya sea satisfactorio o no satisfactorio
- (4) Las deficiencias observadas durante las pruebas e identificadas durante el análisis, con recomendaciones para abordar las deficiencias según sea apropiado
- (5) Los datos de desempeño del fabricante, desempeño real y curvas disponibles de descarga de la bomba requeridos por esta norma
- (6) Los intervalos de retardo de tiempo relacionados con el arranque, parada y transferencia de fuente de energía de la bomba
- (7) Donde sea aplicable, la comparación con los resultados de pruebas previas

8.5 Mantenimiento.

8.5.1* Debe establecerse un programa de mantenimiento preventivo de todos los componentes del conjunto de montaje de la bomba de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o un plan de mantenimiento alternativo aprobado.

8.5.2 Deben llevarse registros de todos los trabajos llevados a cabo en la bomba, impulsor, controlador y equipamientos auxiliares.

8.5.3 El programa de mantenimiento preventivo debe ser iniciado inmediatamente después de que el conjunto de montaje de la bomba haya pasado las pruebas de aceptación.

8.6 Pruebas requeridas para el reemplazo de los componentes.

8.6.1 Siempre que un componente de una bomba contra incendios sea ajustado, reparado, reconstruido o reemplazado, deben llevarse a cabo las pruebas requeridas para restaurar el funcionamiento del sistema de acuerdo con la Tabla 8.6.1.

8.6.2 Debe consultarse NFPA 20 para conocer los requisitos mínimos para el diseño, instalación y pruebas de aceptación.

8.6.3 Deben proveerse las piezas de reemplazo que mantendrán el listado del conjunto de montaje de los componentes de la bomba contra incendios siempre que sea posible.

8.6.3.1 Si la pieza ya no puede obtenerse del fabricante original del equipo, debe permitirse el uso de una pieza similar aprobada.

Δ **Tabla 8.6.1** Resumen de las acciones requeridas en los componentes

Componente	Ajustar	Reparar	Reconstruir	Reemplazar	Criterios de prueba
Sistema de bombas contra incendios					
Conjunto de montaje de la bomba completo				X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Rodete/conjunto de montaje rotativo		X		X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Cubierta		X		X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20 con inspección de la alineación
Cojinetes				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Mangas				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Anillos de desgaste				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Eje principal		X		X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Empaque	X			X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.2
Transmisión mecánica					
Impulsores de engranajes de ángulo recto		X	X	X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Acoplamiento de transmisión	X	X	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.3 con inspección de la alineación
Sistema eléctrico/controlador					
Todo el controlador				X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Módulo o componente electrónico que puede evitar que el controlador arranque o funcione			X	X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Módulo o componente electrónico que no evitará que el controlador arranque o funcione			X	X	Llevar a cabo la prueba semanal de acuerdo con 8.3.2
Pieza de fontanería				X	Llevar a cabo la prueba semanal de acuerdo con 8.3.2
Interruptor de aislamiento				X	Llevar a cabo la prueba de acuerdo con 8.3.2 y efectuar seis veces
Interruptor de circuito	X				Efectuar seis arranques momentáneos de acuerdo con NFPA 20
Interruptor de circuito				X	Probar de acuerdo con 8.3.3, incluyendo seis arranques con carga máxima y hacer funcionar la bomba durante un mínimo de una hora
Conexiones eléctricas	X				Llevar a cabo la prueba de acuerdo con 8.3.2
Contacto principal		X		X	Llevar a cabo la prueba de acuerdo con 8.3.3 con seis arranques
Monitor de la energía				X	Llevar a cabo seis operaciones de desconexión del ruptor de circuito/interruptor de aislamiento (en ciclos de encendido/apagado de la energía)
Relé de arranque				X	Llevar a cabo la prueba de acuerdo con 8.3.2 con seis arranques
Interruptor de presión	X			X	Llevar a cabo la prueba de acuerdo con 8.3.2 y efectuar seis veces automáticamente
Transductor de presión	X			X	Llevar a cabo seis arranques automáticos sin carga
Interruptor manual de arranque o parada				X	Llevar a cabo seis operaciones con carga
Interruptor de transferencia — piezas de transporte de carga		X	X	X	Probar de acuerdo con 8.3.3, incluyendo seis arranques a la carga máxima en caballos de fuerza, hacer funcionar la bomba durante un mínimo de una hora y transferir de energía normal a energía de emergencia y al contrario una vez

(Continúa)

Δ **Tabla 8.6.1** *Continuación*

Componente	Ajustar	Reparar	Reconstruir	Reemplazar	Criterios de prueba
Interruptor de transferencia — piezas sin carga		X	X	X	Llevar cabo seis operaciones de transferencia de energía sin carga
Impulsor de motor eléctrico					
Motor eléctrico		X	X	X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20 con inspección de la alineación
Cojinetes del motor				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Conductores de energía entrantes				X	Probar de acuerdo con 8.3.3 y hacer funcionar la bomba durante un mínimo de una hora, incluyendo seis arranques con carga máxima
Impulsor de motor diésel					
Todo el motor			X	X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20 con inspección de la alineación
Bomba de transferencia de combustible	X		X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Bomba de inyector de combustible o ECM	X			X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.3
Filtro del sistema de combustible		X		X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Sistema de toma del aire de combustión		X		X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Tanque de combustible		X		X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Sistema de refrigeración		X	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.3
Baterías		X		X	Llevar a cabo secuencia arranque/parada de la batería reemplazada de acuerdo con 8.3.2
Cargador de baterías		X		X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Sistema eléctrico		X		X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Filtro de lubricación/servicio de aceite		X		X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
Turbinas de vapor					
Turbina de vapor		X		X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Regulador de vapor o mejora de la fuente		X		X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Bombas de desplazamiento positivo					
Toda la bomba				X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Rotores				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Émbolos				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Eje				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Impulsor		X	X	X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFPA 20
Cojinetes				X	Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 8.3.3
Sellos de cierre				X	Llevar a cabo la prueba de acuerdo con 8.3.2
Componentes de la caseta de la bomba y misceláneos					
Placa base		X			Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2 con inspección de la alineación
Placa base				X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.3 con inspección de la alineación
Cimientos		X	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2 con inspección de la alineación
Tubería de succión/descarga		X		X	Llevar a cabo inspección visual de acuerdo con 8.2.2
Accesorios de succión/descarga		X		X	Llevar a cabo inspección visual de acuerdo con 8.2.2
Válvulas de succión/descarga		X	X	X	Llevar a cabo prueba operativa de acuerdo con 13.3.3.1

Capítulo 9 Tanques de almacenamiento de agua**9.1* Generalidades.****9.1.1 Requisitos mínimos.**

9.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de los tanques de almacenamiento de agua dedicados a la protección contra incendios.

9.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 9.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

9.1.2 Componentes y válvulas comunes. Los componentes y válvulas comunes deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13.

9.1.3 Investigación de obstrucciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde haya necesidad de llevar a cabo la investigación de una obstrucción.

Δ Tabla 9.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de tanques de almacenamiento de agua

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Pasarelas de gato y escaleras	Trimestral	9.2.4.1
Válvulas de retención		Capítulo 13
Válvulas de control		Capítulo 13
Juntas de expansión	Anual	9.2.4.3
Cimientos	Trimestral	9.2.4.1
Sistema de calentamiento — tanques con supervisión de alarmas de baja temperatura conectadas a una ubicación constantemente atendidas	Trimestral	9.2.2.1
Sistema de calentamiento — tanques sin supervisión de alarmas de baja temperatura conectadas a una ubicación constantemente atendidas	Diaria*	9.2.2.2
Anillados y alambros	Anual	9.2.4.4
Interior — todos los otros tanques	Cada 5 años	9.2.5.1.2
Interior — tanques de acero sin protección contra la corrosión	Cada 3 años	9.2.5.1.1
Superficies pintadas/revestidas	Anual	9.2.4.5
Estructura de soporte	Trimestral	9.2.4.1
Área circundante	Trimestral	9.2.4.2
Tanque — exterior	Trimestral	9.2.4.1
Alarmas de temperatura — conectadas a una ubicación constantemente atendidas	Trimestral*	9.2.3.2
Alarmas de temperatura — no conectadas a una ubicación constantemente atendida	Semanal*	9.2.3.3
Ventilaciones	Trimestral	9.2.4.1
Nivel de agua — tanques equipados con alarmas de supervisión del nivel de agua conectadas a una ubicación constantemente atendida	Trimestral	9.2.1.1
Nivel de agua — tanques sin alarmas de supervisión del nivel de agua conectadas a una ubicación constantemente atendida	Mensual	9.2.1.2
Prueba		
Interruptores de limitación de temperatura alta	Antes de la temporada de calentamiento	9.3.4
Indicadores de nivel	Cada 5 años	9.3.1
Alarmas de baja temperatura del agua	Antes de la temporada de calentamiento	9.3.3
Manómetros	Cada 5 años	Capítulo 13
Sistema de calentamiento de tanques	Antes de la temporada de calentamiento	9.3.2
Prueba de estado de válvulas		Capítulo 13
Alarmas del nivel de agua	Anual	9.3.5
Mantenimiento		
Válvulas de retención	—	Capítulo 13
Válvulas de control	—	Capítulo 13
De tela revestida sostenidos por terraplenes (ESCF)	Cada 2 años o según fabricante	9.4.6.2
Nivel de agua	—	9.4.2

*Clima frío, temporada de calentamiento únicamente.

9.1.4 Desactivaciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde haya una desactivación en la protección.

9.2 Inspección.

9.2.1 Nivel de agua.

9.2.1.1* El nivel de agua en tanques equipados con alarmas de nivel de agua supervisadas de acuerdo con *NFPA 72* debe ser inspeccionado trimestralmente.

9.2.1.2 El nivel de agua en tanques no equipados con alarmas de nivel de agua supervisadas, conectadas a una ubicación constantemente atendida debe ser inspeccionado mensualmente.

N 9.2.1.3 Verificación del nivel de agua.

N 9.2.1.3.1 La inspección del nivel de agua debe verificarse mediante el indicador de nivel, donde sea provisto.

N 9.2.1.3.2* El tanque debe estar en el nivel de agua completo o en el nivel de agua de diseño.

9.2.2 Sistema de calentamiento.

9.2.2.1 Los sistemas de calentamiento de tanques instalados en tanques equipados con alarmas de baja temperatura del agua supervisadas de acuerdo con *NFPA 72*, conectadas a una ubicación constantemente atendida deben ser inspeccionados trimestralmente durante la temporada de calentamiento.

9.2.2.2 Los sistemas de calentamiento de tanques sin una alarma de baja temperatura supervisada, conectada a una ubicación constantemente atendida deben ser inspeccionados diariamente durante la temporada de calentamiento.

9.2.3 Temperatura del agua.

9.2.3.1 La temperatura del agua en los tanques no debe ser menor de 40°F (4°C).

9.2.3.2 La temperatura del agua en tanques con alarmas de baja temperatura supervisadas de acuerdo con *NFPA 72*, conectadas a una ubicación constantemente atendida debe ser inspeccionada y registrada trimestralmente durante la temporada de calentamiento cuando la temperatura media sea de menos de 40°F (4°C).

9.2.3.3 La temperatura del agua en tanques sin alarmas de baja temperatura conectadas a una ubicación constantemente atendida debe ser inspeccionada y registrada semanalmente durante la temporada de calentamiento cuando la temperatura media sea de menos de 40°F (4°C).

9.2.4 Inspección exterior.

9.2.4.1* El exterior del tanque, la estructura de soporte, ventilaciones, cimientos y pasarelas de gato o escaleras, donde se provean, deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar si hay signos de daños obvios o debilitamiento.

9.2.4.2 El área que circunda el tanque y la estructura de soporte, donde se provea, deben ser inspeccionadas trimestralmente para garantizar que se cumplan las siguientes condiciones:

- (1) El área está libre de almacenamientos, desechos, restos, malezas o materiales combustibles que puedan presentar un riesgo de exposición a un incendio.

- (2) El área está libre de la acumulación de materiales en o en las cercanías de piezas, lo que podría provocar una acelerada corrosión o descomposición.

- (3) El tanque y el soporte no presentan acumulación de hielo.

- (4) La parte superior y lados exteriores de los terraplenes que sostienen tanques de tela revestida están libres de erosiones.

9.2.4.3 Las juntas de expansión, donde se provean, deben ser inspeccionadas anualmente para detectar fugas y grietas.

9.2.4.4 Los anillados y alambrados de los tanques de madera deben ser inspeccionados anualmente.

9.2.4.5 Las superficies exteriores pintadas, revestidas o aisladas del tanque y de la estructura de soporte, donde se provea, deben ser inspeccionadas anualmente para detectar signos de degradación.

9.2.5 Inspección interior.

9.2.5.1 Frecuencia.

9.2.5.1.1* El interior de los tanques de acero sin protección contra la corrosión debe ser inspeccionado cada 3 años.

9.2.5.1.2* El interior de todos los otros tipos de tanques debe ser inspeccionado cada 5 años.

9.2.5.2 Donde la inspección interior se hace por medio de una evaluación subacuática, primero debe quitarse el sedimento del piso del tanque.

9.2.5.3 El interior del tanque debe ser inspeccionado para verificar si hay signos de picadura, corrosión, desprendimientos localizados, podredumbre, otras formas de deterioro, restos y materiales de desecho, crecimiento acuático, y falla local o general del revestimiento interior.

9.2.5.4 Los tanques de acero que muestren en su interior signos de picadura, corrosión o falla en el revestimiento deben ser probados de acuerdo con 9.2.6.

9.2.5.5* Los tanques situados sobre cimientos de tipo anillo con arena en el medio deben ser inspeccionados para detectar evidencias de huecos debajo del piso.

9.2.5.6 El sistema de calentamiento y los componentes, entre ellos las tuberías, deben ser inspeccionados.

9.2.5.7 La placa anti-vórtice debe ser inspeccionada para detectar deterioro o bloqueo.

9.2.6 Pruebas durante la inspección interior. Donde en 9.2.5.4 se requiera una inspección del interior drenado de un tanque de acero, deben llevarse a cabo las siguientes pruebas:

- (1) La evaluación de los revestimientos de tanques debe hacerse de acuerdo con la prueba de adhesión de ASTM D3359, *Standard Test Methods for Rating Adhesion by Tape Test*, generalmente denominada "prueba de trama cruzada".
- (2) Las mediciones del espesor de la película seca deben tomarse en ubicaciones aleatorias para determinar el espesor general del revestimiento.
- (3) Deben tomarse lecturas ultrasónicas no destructivas para evaluar el espesor de la pared donde haya evidencia de picadura o corrosión.
- (4) Las superficies interiores deben probarse selectivamente con esponja húmeda para detectar perforaciones, grietas,

u otras afecciones en el revestimiento. Debe prestarse especial atención a los bordes afilados como peldaños de escaleras, tuercas y tornillos.

- (5) Los fondos de los tanques deben ser probados para detectar pérdida de metal y/o herrumbre en la parte inferior mediante pruebas ultrasónicas donde haya evidencia de picadura o corrosión. La quita, inspección visual y reemplazo de muestras aleatorias del piso debe ser una alternativa aceptable a las pruebas ultrasónicas.
- (6) Los tanques con fondos planos deben probarse por caja de vacío en las costuras del fondo de acuerdo con los procedimientos para pruebas de NFPA 22.

9.3 Pruebas.

9.3.1* Los indicadores de nivel deben ser probados cada 5 años para verificar precisión y libertad de movimiento.

9.3.2 El sistema de calentamiento del tanque, donde se provea, debe ser probado antes de la temporada de calentamiento para asegurarse de que esté en condiciones de funcionamiento apropiadas.

9.3.3 Las señales de baja temperatura del agua, donde se provean, deben ser probadas antes de la temporada de calentamiento.

9.3.4* Los interruptores de limitación de temperatura alta del agua de los sistemas de calentamiento de tanques, donde se provean, deben ser probados antes de la temporada de calentamiento.

9.3.5* Las señales de nivel alto y bajo del agua deben ser probadas anualmente.

9.4 Mantenimiento.

9.4.1 Los huecos encontrados debajo de los pisos de los tanques deben llenarse mediante bombeo en lechada de cemento o mediante el acceso a la arena y el rellenado.

9.4.2 El tanque debe mantenerse lleno o en el nivel de agua diseñado.

9.4.3 Las tapas de escotillas situadas en los techos y en la puerta en la parte superior de la cubierta a prueba de congelamiento deben mantenerse siempre ajustadas de manera segura con cierres resistentes como protección contra daños por congelamiento y tormentas de viento.

9.4.4 No deben dejarse en el tanque o sobre la superficie del tanque materiales de desecho, tales como tabloncillos, latas de pintura, molduras o materiales sueltos.

9.4.5 Los sedimentos deben ser quitados durante las inspecciones de interiores o con mayor frecuencia según sea necesario para evitar la acumulación hasta el nivel de la boca de salida del tanque.

9.4.6 Mantenimiento de tanques de succión de tela revestida sostenidos por terraplenes (Embankment-Supported Coated Fabric o ESCF).

9.4.6.1 El mantenimiento de tanques ESCF debe hacerse de acuerdo con esta sección y con las instrucciones del fabricante del tanque.

9.4.6.2 Las superficies expuestas de tanques ESCF deben limpiarse y pintarse cada 2 años o de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

9.5 Válvulas de llenado automático de tanques.

9.5.1 Inspección.

9.5.1.1 Las válvulas de llenado automático de tanques deben ser inspeccionadas de acuerdo con la Tabla 9.5.1.1.

Δ Tabla 9.5.1.1 Resumen de la inspección y prueba de las válvulas de llenado automático de tanques

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Cerramiento (durante clima frío)	Diaria/semanal	Capítulo 4
Exterior	Mensual	Capítulo 13
Interior	Anual/cada 5 años	Capítulo 13
Filtros de succión, otros filtros, orificios (inspeccionar)	Cada 5 años	Capítulo 13
Prueba		
Válvula de llenado automático del tanque	Anual	9.5.3
Mantenimiento		
Filtros de succión (limpiar)	Trimestral	9.2.5.3

9.5.1.1.1 Las válvulas de vástago ascendente (OS&Y) de aislamiento que forman parte de las válvulas de llenado automático deben ser inspeccionadas de acuerdo con el Capítulo 13.

9.5.1.2 Las válvulas aseguradas con cerraduras o supervisadas eléctricamente de acuerdo con las normas NFPA aplicables deben ser inspeccionadas mensualmente.

9.5.1.3 El cerramiento debe ser inspeccionado para verificar que esté calentado y fijado de manera segura.

9.5.2 Mantenimiento.

9.5.2.1 El mantenimiento de todas las válvulas de llenado automático de los tanques debe hacerlo una persona calificada y cumplir con las instrucciones de fabricante de acuerdo con el procedimiento y las políticas de la autoridad competente.

9.5.2.2 Las piezas de caucho deben ser reemplazadas de acuerdo con la frecuencia requerida por la autoridad competente y con las instrucciones del fabricante.

9.5.2.3 Los filtros de succión deben ser limpiados trimestralmente.

9.5.3 Pruebas. Todas las válvulas de llenado automático de los tanques deben ser probadas anualmente de acuerdo con lo siguiente:

- (1) La válvula debe ser activada automáticamente reduciendo el nivel de agua en el tanque.
- (2) La tasa de recarga debe ser medida y registrada.

9.6 Acciones requeridas en los componentes.

9.6.1 Siempre que un componente de un tanque de almacenamiento de agua sea ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 9.6.1.

Δ Tabla 9.6.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes

Componente	Reparar/			Criterios de prueba
	Ajustar	Reacondicionar	Reemplazar	
Componentes del tanque				
Pasarelas de gato y escaleras	X	X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Juntas de expansión	X	X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Sistema de calentamiento	X	X	X	Verificar que el sistema de calentamiento cumpla con NFPA 22
Anillados y alambrados	X	X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Aislamiento		X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Tuberías de rebose	X	X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Estructura de soporte		X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Exterior del tanque		X	X	Verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Interior del tanque		X	X	Quitar los restos verificar integridad de acuerdo con NFPA 22
Componentes de alarma y de supervisión				
Temperatura del cerramiento	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 22 y/o NFPA 72
Nivel alto y bajo del agua	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 22 y/o NFPA 72 y con los niveles de agua de diseño
Supervisión de válvulas	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 22 y/o NFPA 72
Temperatura del agua	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 22 y/o NFPA 72
Componentes de llenado y de descarga				
Válvulas de llenado automático	X	X		Llevar a cabo prueba anual de acuerdo con 9.5.3
Válvulas	X	X	X	Ver Capítulo 13
Indicadores de estado				
Indicadores de nivel	X	X	X	Verificar cumplimiento con NFPA 22
Manómetros			X	Verificar a 0 psi (0 bar) y presión de trabajo del sistema

9.6.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

9.6.3 Estas acciones no deben requerir una revisión del diseño, lo que está afuera del alcance de esta norma.

Capítulo 10 Sistemas fijos de aspersión de agua

10.1* Generalidades.

10.1.1 Requisitos mínimos.

10.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de sistemas de protección por aspersión de agua desde boquillas fijas únicamente.

10.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 10.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

10.1.2 Protección con aspersión de agua. Este capítulo no aborda la protección con aspersión de agua desde boquillas portátiles, sistemas de rociadores, boquillas monitoras u otros medios de aplicación.

10.1.3* Diseño e instalación. Debe consultarse NFPA 15 para determinar los requisitos para el diseño e instalación, lo que incluye las pruebas de aceptación.

10.1.4 Investigación de obstrucciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde haya necesidad de llevar a cabo la investigación de una obstrucción.

10.1.5 Componentes y válvulas comunes. Los componentes y válvulas comunes deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con el Capítulo 13.

10.1.6* Desactivaciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde haya una desactivación en la protección.

10.1.6.1 Cuando un sistema fijo de aspersión de agua o cualquiera de sus partes está desactivado por algún motivo, debe notificarse a la administración de las instalaciones, al cuerpo de bomberos local, a la brigada de incendios en sitio y a otras autoridades competentes, según corresponda.

10.1.6.2 Debe colocarse un **letrero** en cada conexión del cuerpo de bomberos o válvula de control del sistema, en el que se indique qué parte del sistema está desactivado.

Δ **Tabla 10.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de sistemas fijos de aspersión de agua**

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Dispositivo de interrupción de contraflujo		Capítulo 13
Válvulas de retención		Capítulo 13
Válvulas de control		Capítulo 13
Válvula de diluvio		Capítulo 13
Sistemas de detección y componentes		<i>NFA</i> 72
Válvulas de retención de detector		Capítulo 13
Drenaje	Trimestral	10.2.7
Sistema de bomba contra incendios		10.2.8, Capítulo 8
Accesorios	Anual	10.2.3, 10.2.3.1
Accesorios (con empaquetaduras de goma)	Anual y después de cada activación del sistema	10.2.3.1
Tanques por gravedad		Capítulo 9
Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes	Anual y después de cada activación del sistema	10.2.3.2
Calor (caseta de válvula de diluvio)	Diariamente/semanalmente	10.2.1.5, Capítulo 13
Boquillas	Anual y después de cada activación del sistema	10.2.4
Tuberías	Anual y después de cada activación del sistema	10.2.3
Tanque de presión		Capítulo 9
Filtros de succión	Instrucciones del fabricante	10.2.6
Tanques de succión		10.2.9, Capítulo 9
Tuberías de suministro de agua		10.2.5.2
Controladores — UHSWSS	Al comienzo de cada turno	10.4.3
Detectores — UHSWSS	Mensual	10.4.2
Válvulas — UHSWSS	Al comienzo de cada turno	10.4.4
Prueba operativa		
Dispositivo de interrupción de contraflujo		Capítulo 13
Válvulas de retención		Capítulo 13
Válvulas de control		Capítulo 13
Válvula de diluvio		Capítulo 13
Sistemas de detección		<i>NFA</i> 72
Válvula de retención de detector		Capítulo 13
Sistema de bomba contra incendio		Capítulo 8
Tanques por gravedad		Capítulo 9
Prueba del drenaje principal		Capítulo 13
Liberación manual	Anual	10.3.5
Boquillas	Anual	10.3
Tanque de presión		Capítulo 9
Filtros de succión	Anual	10.2.6
Tanques de succión		Capítulo 9
Alarma de flujo de agua		Capítulo 5
Prueba del sistema de aspersión de agua		Capítulo 13
Prueba de flujo del suministro de agua		Capítulo 7
UHSWSS	Anual	10.4
Prueba de estado de válvulas		Capítulo 13
Mantenimiento		
Dispositivo de interrupción de contraflujo		Capítulo 13
Válvulas de retención		Capítulo 13
Válvulas de control	Anual	Capítulo 13
Válvula de diluvio		Capítulo 13
Sistemas de detección		<i>NFA</i> 72
Válvula de retención de detector		Capítulo 13
Sistema de bomba contra incendios		Capítulo 8
Tanques por gravedad		10.2.9, Capítulo 9
Tanque de presión		10.2.9, Capítulo 9
Filtros de succión	Anual	10.2.1.4, 10.2.1.6, 10.2.6
Filtros de succión (de canasta/de pantalla)	Cada 5 años	10.2.1.4, 10.2.1.7, A.10.2.6
Tanques de succión		Capítulo 9
Boquillas de aspersión de agua	Anual	10.2.4

10.2 Procedimientos de inspección y mantenimiento.

10.2.1 Componentes. Los componentes descritos en esta sección deben ser inspeccionados y mantenidos con la frecuencia especificada en la Tabla 10.1.1.2 y de acuerdo con esta norma y con las instrucciones del fabricante.

10.2.1.1 Los ítems situados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a factores tales como operaciones de procesos continuos y equipos eléctricos energizados deben ser inspeccionados durante cada **detención programada**, aunque con una frecuencia no mayor de cada 18 meses.

10.2.1.2 No deben requerirse inspecciones para los ítems situados en áreas a las que no se provean acceso y que no están sujetas a las condiciones mencionadas en 10.2.3.1, 10.2.3.2 y 10.2.4.1.

10.2.1.3 Los ítems situados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad deben ser probados a intervalos más prolongados de acuerdo con 13.4.4.2.3.2.

10.2.1.4 Deben permitirse otros intervalos de mantenimiento, según los resultados de la inspección visual y de las pruebas operativas.

10.2.1.5 Los cerramientos de válvulas de diluvio deben ser inspeccionados de acuerdo con las disposiciones del Capítulo 13.

10.2.1.6 Los filtros de succión de las boquillas deben ser quitados, inspeccionados y limpiados durante el procedimiento de **Lavado del filtro de succión de la línea principal**.

10.2.1.7 Los filtros de succión de la línea principal deben ser quitados e inspeccionados cada 5 años para detectar si hay piezas dañadas y corroídas.

10.2.2 Válvulas de diluvio. Las válvulas de diluvio deben ser inspeccionadas, probadas y mantenidas de acuerdo con el Capítulo 13.

10.2.3* Componentes del sistema. Las tuberías, accesorios, soportes colgantes y otros soportes del sistema deben ser inspeccionados y mantenidos para garantizar la continuidad del **descarga** de agua a las boquillas de pulverización al flujo de agua pleno y a la presión de diseño.

10.2.3.1* Tuberías y accesorios. Las tuberías y accesorios del sistema deben ser inspeccionados para detectar lo siguiente:

- (1) Daños mecánicos (por ejemplo, tuberías rotas o accesorios agrietados)
- (2) Condiciones externas (por ejemplo, pintura o revestimientos faltantes o dañados, óxido y corrosión)
- (3) Desalineación o secciones atrapadas
- (4) Condición de los drenajes de punto bajo (automáticos o manuales)
- (5) Protección para accesorios con empaquetaduras de goma

10.2.3.2* Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes. Los soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes deben ser inspeccionados para detectar lo siguiente y reparados o reemplazados según sea necesario.

- (1) Condición (por ejemplo, pintura o revestimientos faltantes o dañados, óxido y corrosión)
- (2) Fijación segura a soportes estructurales y tuberías
- (3) Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes dañados o faltantes

10.2.4* Boquillas de aspersión de agua.

10.2.4.1 Las boquillas de aspersión de agua deben ser inspeccionadas y mantenidas para asegurarse de que están debidamente instaladas, continúan orientadas o apuntan en la dirección prevista y están libres de cargas externas y corrosión.

10.2.4.2 Donde se requieran tapas o tapones, la inspección debe confirmar que están debidamente instalados y libres para funcionar según lo previsto.

10.2.4.3 Las boquillas de aspersión de agua que están desalineadas deben ser ajustadas (orientadas) por medios visuales y los patrones de descarga deben ser inspeccionados en la siguiente prueba de flujo programada.

10.2.5 Suministro de agua.

10.2.5.1 La confiabilidad del suministro de agua se debe garantizar mediante la inspección y el mantenimiento regulares provistos ya sea por una fuente municipal, tanques de almacenamiento en sitio, una bomba contra incendios o sistemas privados de tuberías subterráneas.

10.2.5.2* Las tuberías de suministro de agua deben mantenerse libres de obstrucciones internas.

10.2.6* Filtros de succión.

10.2.6.1 Los filtros de succión de la línea principal (de canasta o pantalla) deben ser lavados hasta que estén libres de restos después de cada operación o prueba de flujo.

10.2.6.2 Los filtros de succión de cada boquilla de **aspersión** de agua deben ser quitados, limpiados e inspeccionados después de cada operación o prueba de flujo.

10.2.6.3 Todos los filtros de succión deben ser inspeccionados y limpiados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

10.2.6.4 Las partes dañadas o corroídas deben ser reemplazadas o reparadas.

10.2.7 Drenaje. El área situada debajo y alrededor de un sistema fijo de aspersión de agua debe ser inspeccionada visualmente cada trimestre para garantizar que las instalaciones de drenaje, tales como sumideros trampas y zanjas de drenaje, no estén bloqueados y los diques o terraplenes de retención estén en buen estado.

10.2.8 Bombas contra incendios. Deben cumplirse los requisitos de inspección y mantenimiento del Capítulo 8.

10.2.9 Tanques de agua (de gravedad, de presión o tanques de succión o reservorios). Deben cumplirse los requisitos de inspección y mantenimiento del Capítulo 9.

10.3 Pruebas operativas.

10.3.1 Desempeño.

10.3.1.1 La frecuencia de las pruebas del sistema debe estar de acuerdo con la Tabla 10.1.1.2.

Δ 10.3.1.2 Los sistemas fijos de **aspersión de agua** deben ser mantenidos y reparados de acuerdo con esta norma y con las instrucciones del fabricante.

10.3.2* Preparación para la prueba. Deben tomarse precauciones para evitar daños a las propiedades durante la prueba.

Δ 10.3.3 Desempeño de las pruebas operativas. Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que los sistemas fijos

de aspersión de agua respondan según el diseño, tanto automática como manualmente.

10.3.3.1* **Tiempo de respuesta.**

10.3.3.1.1 En condiciones de prueba, los sistemas de detección de calor, donde están expuestos a una fuente de calor de prueba, deben funcionar dentro de los 40 segundos.

10.3.3.1.2 En condiciones de prueba, el sistema de detección de gases inflamables, donde está expuesto a una concentración de gas de prueba estándar, debe funcionar dentro del período de tiempo especificado en el diseño del sistema.

10.3.3.1.3 Estos tiempos de respuesta deben ser registrados.

10.3.3.2 Tiempo de descarga. Debe registrarse el lapso de tiempo entre el funcionamiento de los sistemas de detección y el tiempo de descarga de agua al área protegida.

10.3.3.3* **Patrones de descarga.**

10.3.3.3.1* Se deben observar los patrones de descarga de agua de todas las boquillas de pulverización abiertas para garantizar que los patrones no se vean afectados por boquillas taponadas, para garantizar que las boquillas estén correctamente posicionadas y para garantizar que las obstrucciones no eviten que los patrones de descarga mojen las superficies que se van a proteger.

10.3.3.3.1.1 Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que no pueda descargarse agua, se deben inspeccionar las boquillas para verificar su orientación adecuada y debe probarse el sistema con aire para asegurarse de que las boquillas no están obstruidas.

10.3.3.3.2 Donde haya obstrucciones, las tuberías y boquillas deben ser limpiadas y el sistema debe nuevamente probarse.

10.3.3.4 **Lecturas de la presión.**

10.3.3.4.1 Deben registrarse las lecturas de la presión en la boquilla hidráulicamente más remota para garantizar que el flujo de agua no se ha visto afectado por válvulas parcialmente cerradas o por tuberías o filtros de succión taponados.

10.3.3.4.2 Debe registrarse una segunda lectura de la presión en la válvula de diluvio para garantizar que el suministro de agua sea adecuado.

10.3.3.4.3 Las lecturas deben compararse con las presiones hidráulicas de diseño para garantizar que se cumplen los requisitos originales del diseño del sistema y que el suministro de agua es adecuado para cumplir con los requisitos del diseño.

10.3.3.4.3.1 Donde la boquilla hidráulicamente más remota no está accesible, debe permitirse que las boquillas sean verificadas visualmente sin tomar una lectura de la presión en la boquilla más remota.

10.3.3.4.3.2 Donde la lectura tomada en el montante indica que el suministro de agua se ha deteriorado, se debe colocar un manómetro en la boquilla hidráulicamente más remota y comparar los resultados con la presión de diseño requerida.

10.3.4 Sistemas múltiples. Debe probarse simultáneamente la cantidad máxima de sistemas que se prevé funcionen en caso de incendio para inspeccionar que el suministro de agua sea adecuado.

10.3.5 Funcionamiento manual. Los dispositivos de accionamiento manual deben ser puestos en funcionamiento anualmente.

△ **10.3.6 Restauración al servicio.** Después de la prueba con flujo completo, el sistema de aspersión de agua debe ser mantenido y puesto nuevamente en servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

10.3.6.1 **Drenajes de punto bajo.**

10.3.6.1.1 Para evitar el congelamiento y la corrosión, todos los drenajes de punto bajo de las tuberías situadas sobre la superficie del terreno deben abrirse, la tubería debe ser drenada y las válvulas cerradas y los tapones reemplazados.

10.3.6.1.2 Donde se provean orificios de drenaje en lugar de drenajes de punto bajo, deben inspeccionarse para garantizar que están despejados y sin obstrucciones.

10.4 **Pruebas operativas de sistemas de aspersión de agua de velocidad ultra-alta (Ultra-High-Speed Water Spray System o UHSWSS).**

10.4.1 Debe llevarse a cabo una prueba operativa completa que incluya las mediciones del tiempo de respuesta a intervalos no mayores de 1 año.

10.4.1.1 Los sistemas que están desactivados deben ser probados antes de volverlos a poner en funcionamiento.

10.4.2 Todos los detectores deben ser probados e inspeccionados mensualmente para detectar si hay daños físicos y acumulación de depósitos en las lentes de los detectores ópticos.

10.4.3 Los controladores deben ser inspeccionados para detectar si hay fallas al inicio de cada turno de trabajo.

10.4.4 **Válvulas.**

10.4.4.1 Las válvulas de la línea de suministro de agua deben ser inspeccionadas al comienzo de cada turno de trabajo para verificar que estén abiertas.

10.4.4.2 No deben requerir inspección las válvulas que se garantice están en posición abierta con un dispositivo de cierre o monitoreadas por un dispositivo de señalización que haga sonar una señal de falla en el panel de control del sistema de diluvio o en otra ubicación central.

10.4.5 **Tiempo de respuesta.**

10.4.5.1 El tiempo de respuesta debe ser verificado durante la prueba operativa.

10.4.5.2 El tiempo de respuesta debe estar de acuerdo con los requisitos del sistema, pero no debe ser de más de 100 milisegundos.

10.5 **Acciones requeridas en los componentes.**

△ **10.5.1** Siempre que un componente de un sistema fijo de aspersión de agua sea ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 10.5.1.

10.5.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

10.5.3 Las acciones de 10.5.1 no deben requerir una revisión del diseño, lo que está fuera del alcance de esta norma.

Δ **Tabla 10.5.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes**

Componente	Ajustar	Reparar/ Reacondicionar	Reemplazar	Acción requerida
Componentes de la descarga de agua				
Conexiones del cuerpo de bomberos				
Liberación manual	X	X	X	Ver Capítulo 13 (1) Prueba operativa (2) Detectar si hay fugas a la presión de trabajo del sistema (3) Probar todas las alarmas
Boquillas	X	X	X	Prueba operativa de flujo
Tubería y accesorios	X	X	X	Prueba operativa de flujo
Componentes de alarma y de supervisión				
Sistema de detección				
Flujo de agua del tipo de interruptor de presión	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 15 y/o NFPA 72
Dispositivo de supervisión de válvulas	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Campana de motor hidráulico	X	X	X	Prueba para verificar cumplimiento con NFPA 15 y/o NFPA 72
Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección				
Componentes indicadores de estado				
Manómetros				
			X	Verificar a 0 psi (0 bar) y presión de trabajo del sistema
Componentes para prueba y mantenimiento				
Drenajes auxiliares				
	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión de trabajo del sistema (2) Prueba del drenaje principal
Drenaje principal	X	X	X	Prueba del drenaje principal con flujo completo
Componentes estructurales				
Soporte colgante/armostamiento sismorresistente				
	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 15 y/o NFPA 13
Soportes de tuberías				
	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 15 y/o NFPA 13
Componentes informativos				
Letreros de identificación				
	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 15

Capítulo 11 Sistemas de rociadores de agua-espuma

11.1 Generalidades.

11.1.1 Requisitos mínimos.

11.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de los sistemas de rociadores de agua-espuma.

11.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 11.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

Δ 11.1.2 Otros componentes del sistema. Las bombas contra incendios, tanques de almacenamiento de agua, componentes comunes y válvulas comunes a otros tipos de sistemas de protección contra incendios a base de agua deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con los Capítulos 8, 9 y 13, respectivamente, y según lo especificado en la Tabla 11.1.1.2.

11.1.3 Sistemas de rociadores de agua-espuma.

11.1.3.1 Esta sección debe aplicarse a los sistemas de rociadores de agua-espuma, según lo especificado en NFPA 16.

11.1.3.2 Esta sección no debe incluir a los sistemas detallados en NFPA 11.

11.1.4 Sistema de rociadores de agua-espuma.

11.1.4.1 Si durante la inspección y pruebas de rutina se encuentra que el sistema de rociadores de agua-espuma ha sido alterado o reemplazado (por ejemplo, equipo reemplazado, reubicado o concentrado de espuma reemplazado), se debe determinar si el sistema funciona apropiadamente.

11.1.5 Investigación de obstrucciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 14 donde haya necesidad de llevar a cabo la investigación de una obstrucción.

11.1.6 Desactivaciones. Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde haya una desactivación en la protección.

11.2 Inspección. Los sistemas deben ser inspeccionados de acuerdo con la frecuencia especificada en la Tabla 11.1.1.2.

11.2.1 Válvulas de diluvio. Las válvulas de diluvio deben ser inspeccionadas de acuerdo con las disposiciones del Capítulo 13.

11.2.2 Tuberías y accesorios del sistema. Las tuberías y accesorios del sistema deben ser inspeccionados para detectar lo siguiente:

- (1) Daños mecánicos (por ejemplo, tuberías rotas o accesorios agrietados)
- (2) Condiciones externas (por ejemplo, pintura o revestimientos faltantes o dañados, óxido y corrosión)
- (3) Desalineación o secciones atrapadas
- (4) Drenajes de punto bajo (automáticos o manuales)
- (5) Ubicación y condición de los accesorios con empaquetaduras de goma

11.2.3 Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes. Los soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes deben ser inspeccionados para detectar lo siguiente y reparados o reemplazados según sea necesario:

- (1) Condición (por ejemplo, pintura o revestimientos faltantes o dañados, óxido y corrosión)
- (2) Fijación segura a soportes estructurales y tuberías
- (3) Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes dañados o faltantes

11.2.4* Dispositivos de descarga de agua-espuma.

11.2.4.1 Los dispositivos de descarga de agua-espuma deben ser mantenidos e inspeccionados visualmente para asegurarse de que están debidamente instalados, continúan orientados o apuntan en la dirección prevista en el diseño del sistema y están libres de cargas externas y corrosión.

11.2.4.2 Donde se requieran tapas o taponos, la inspección debe confirmar que están debidamente instalados y libres para funcionar según lo previsto.

11.2.4.3 Los dispositivos de descarga que están desalineadas deben ser ajustados (orientados) por medios visuales y los patrones de descarga deben ser inspeccionados en la siguiente prueba de flujo programada.

11.2.4.4* La inspección debe verificar que las combinaciones no listadas de dispositivos de descarga y concentrado de espuma no hayan sido sustituidas.

11.2.5 Suministro de agua.

11.2.5.1 La confiabilidad del suministro de agua se debe garantizar mediante la inspección y el mantenimiento regular provistos ya sea por una fuente municipal, tanques de almacenamiento en sitio, una bomba contra incendios o sistemas privados de tuberías subterráneas.

11.2.5.2* Las tuberías de suministro de agua deben mantenerse libres de obstrucciones internas.

11.2.6 Filtros de succión.

11.2.6.1 Los filtros de succión de la línea principal y de cada dispositivo de descarga (de canasta o pantalla) deben ser inspeccionados cada 5 años para verificar si hay piezas dañadas o corroídas.

11.2.6.2 Deben permitirse otros intervalos de mantenimiento, según los resultados de la inspección visual y de las pruebas operativas.

Δ 11.2.6.3 Los filtros de succión de los dispositivos de descarga deben ser quitados, inspeccionados y limpiados durante el procedimiento de lavado del filtro de succión de la línea principal.

11.2.6.4 Los filtros de succión del concentrado de espuma deben ser inspeccionados visualmente para garantizar que la válvula de purga esté cerrada y taponada.

11.2.6.5 Deben quitarse las canastas o pantallas e inspeccionarse después de cada operación o prueba de flujo.

11.2.7 Drenaje. El área situada debajo y alrededor de un sistema de aspersión de agua-espuma debe ser inspeccionada para garantizar que las instalaciones de drenaje, tales como sumideros trampas y zanjas de drenaje, no estén bloqueados y los diques o terraplenes de retención estén en buen estado.

Δ Tabla 11.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de rociadores de agua-espuma

Sistema/Componente	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Válvula(s) de control		Capítulo 13
Válvula(s) de diluvio/acción previa		11.2.1, Capítulo 13
Ubicación del dispositivo de descarga (boquilla de pulverización)	Mensual	11.2.4
Ubicación del dispositivo de descarga (rociador)	Anual	11.2.4
Posición del dispositivo de descarga (boquilla de aspersión)	Mensual	11.2.4
Posición del dispositivo de descarga (rociador)	Anual	11.2.4
Drenaje en área del sistema	Trimestral	11.2.7
Sistema de bomba contra incendios		Capítulo 8
Corrosión en accesorios	Anual	11.2.2
Daños en accesorios	Anual	11.2.2
Filtro(s) de succión de concentrado de espuma	Trimestral	11.2.6.4
Manómetros		Capítulo 13
Soportes colgantes/arriostamientos/otros soportes	Anual	11.2.3
Corrosión en tubería	Anual	11.2.2
Daños en tubería	Anual	11.2.2
Sistema(s) de proporcionamiento— todos	Mensual	11.2.8
Filtro(s) de succión — Línea principal	Cada 5 años	11.2.6.1
Tuberías de suministro de agua		11.2.5.1
Tanque(s) de suministro de agua		Capítulo 9
Dispositivos de flujo de agua		Capítulo 13
Prueba		
Dispositivo(s) de interrupción de contraflujo		Capítulo 13
Sistema(s) de rociadores de agua-espuma completo(s) (prueba operativa)	Anual	11.3.2, 11.3.3
Válvula(s) de control		Capítulo 13
Válvula(s) de diluvio/de acción previa		Capítulo 13
Ubicación del dispositivo de descarga	Anual	11.3.2.6
Obstrucción del dispositivo de descarga	Anual	11.3.2.6
Posición del dispositivo de descarga	Anual	11.3.2.6
Sistema de bomba contra incendios		Capítulo 8
Solución de agua-espuma	Anual	11.3.5
Dispositivo(s) de accionamiento manual	Anual	11.3.4
Prueba de estado de válvulas		Capítulo 13
Prueba de flujo del suministro de agua		Capítulo 7
Tuberías del suministro de agua	Anual	Capítulo 10
Tanque(s) de suministro de agua		Capítulo 9
Dispositivos de flujo de agua		Capítulo 13
Mantenimiento		
Dispositivo(s) de interrupción de contraflujo		Capítulo 13
Tanque de tipo de vejiga		
Tanque de concentrado de espuma — prueba hidrostática	Cada 10 años	11.4.5.2
Visor de vidrio	Cada 10 años	11.4.5.1
Válvula(s) de retención		Capítulo 13
Válvula(s) de control		Capítulo 13
Válvulas de diluvio/de acción previa		Capítulo 13
Válvula(s) de retención de detector		Capítulo 13
Bomba(s) contra incendios		Capítulo 8
Funcionamiento de la bomba de concentrado de espuma	Mensual	11.4.7.1
Muestras de concentrado de espuma	Según recomendación del fabricante	11.4.2
Filtro(s) de succión de concentrado de espuma	Trimestral	Sección 11.4
De tipo presión balanceada en línea		
Válvula de equilibrado del diafragma	Cada 5 años	11.4.8.3
Bomba(s) de concentrado de espuma	Cada 5 años	11.4.8.2

(Continúa)

△ Tabla 11.1.1.2 *Continuación*

Sistema/Componente	Frecuencia	Referencia
Tanque de concentrado de espuma	Cada 10 años	11.4.8.4
De tipo de línea		
Tanque de concentrado de espuma — corrosión y tuberías de recolección	Cada 10 años	11.4.6.1
Tanque de concentrado de espuma — drenaje y lavado	Cada 10 años	11.4.6.2
Ventoeo de presión/vacío	Cada 5 años	11.4.9
Sistema(s) de proporcionamiento de tipo de presión estándar		
Válvulas de drenaje de bola (tipo automático)	Cada 5 años	11.4.4.1
Corrosión y prueba hidrostática	Cada 10 años	11.4.4.4
Tanque de concentrado de espuma — drenaje y lavado	Cada 10 años	11.4.4.2
De tipo de presión balanceada estándar		
Válvula de diafragma de balance de presión	Cada 5 años	11.4.7.3
Bomba(s) de concentrado de espuma	Cada 5 años	11.4.7.2
Tanque de concentrado de espuma	Cada 10 años	11.4.7.4
Filtro(s) de succión — línea principal	5 años	11.2.6.1
Suministro de agua	Anual	11.2.5.2
Tanque(s) de suministro de agua		Capítulo 9

Nota: Consultar también las instrucciones y frecuencia del fabricante. No se incluyen los intervalos de mantenimiento distintos a los del mantenimiento preventivo, ya que dependen de los resultados de las inspecciones visuales y de las pruebas operativas. Para sistemas de rociadores de agua-espuma en hangares de aeronaves, consultar los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento de la Tabla 11.1.1 de NFPA 409.

11.2.8* Sistemas de proporcionamiento.

11.2.8.1 Los componentes de los diversos sistemas de proporcionamiento descritos en 11.2.8 deben ser inspeccionados de acuerdo con la frecuencia especificada en la Tabla 11.1.1.2.

11.2.8.2 Debe permitirse que las válvulas especificadas para ser inspeccionadas estén abiertas o cerradas, dependiendo de las funciones específicas dentro de cada sistema de rociadores de agua-espuma.

11.2.8.3 La posición (abierta o cerrada) de las válvulas debe verificarse de acuerdo con las condiciones operativas especificadas.

11.2.8.4* La inspección del tanque de concentrado debe incluir la verificación de que la cantidad de concentrado de espuma satisface los requisitos del diseño original.

11.2.8.5 Se deben cumplir los requisitos de inspección adicionales según lo detallado para los sistemas de proporcionamiento especificados en 11.2.8.

11.2.8.5.1 Proporcionador de presión estándar.

11.2.8.5.1.1* Debe quitarse la presión antes de la inspección para evitar lesiones.

11.2.8.5.1.2 La inspección debe verificar lo siguiente:

- (1) Las válvulas de drenaje de bola (drenajes automáticos) están libres y abiertas.
- (2) No hay corrosión externa en los tanques de almacenamiento de concentrado de espuma

11.2.8.5.2 Proporcionador de tanque de vejiga.

11.2.8.5.2.1* Debe quitarse la presión antes de la inspección para evitar lesiones.

11.2.8.5.2.2 La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1) Válvulas de control de agua al tanque de concentrado de espuma

- (2) Una inspección para detectar si hay corrosión externa en los tanques de almacenamiento de concentrado de espuma

- (3) Una inspección para detectar la presencia de espuma en el agua que rodea la vejiga (anual)

11.2.8.5.3 Proporcionador en línea. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1)* Filtros de succión
- (2)* Verificación de que el ventoeo de presión/vacío funciona sin restricciones
- (3) Una inspección para detectar si hay corrosión externa en los tanques de almacenamiento de concentrado de espuma

11.2.8.5.4 Proporcionador de presión balanceada estándar. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1)* Filtros de succión
- (2)* Verificación de que el ventoeo de presión/vacío funciona sin restricciones
- (3) Verificación de que los manómetros están en buenas condiciones de funcionamiento
- (4) Verificación de que las válvulas de línea sensora están abiertas
- (5) Verificación de que hay energía disponible para la bomba de líquido espumoso

11.2.8.5.5 Proporcionador de presión balanceada en línea. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1)* Filtros de succión
- (2)* Verificación de que el ventoeo de presión/vacío funciona sin restricciones
- (3) Verificación de que los manómetros están en buenas condiciones de funcionamiento
- (4) Verificación de que las válvulas de línea sensora en la unidad de la bomba y las estaciones de cada proporcionador están abiertas
- (5) Verificación de que hay energía disponible para la bomba de líquido espumoso

11.2.8.5.6 Proporcionalador de placa de orificio. La inspección debe incluir lo siguiente:

- (1)* Filtros de succión
- (2)* Verificación de que el venteo de presión/vacío funciona sin restricciones
- (3) Verificación de que los manómetros están en buenas condiciones de funcionamiento
- (4) Verificación de que hay energía disponible para la bomba de líquido espumoso

11.3* Pruebas operativas. La frecuencia de las pruebas del sistema debe estar de acuerdo con la Tabla 11.1.1.2.

11.3.1* Preparación para la prueba. Deben tomarse precauciones para evitar daños a las propiedades durante la prueba.

11.3.2* Desempeño de las pruebas operativas.

11.3.2.1 Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que el/los sistema(s) de rociadores de agua-espuma respondan según el diseño, tanto automática como manualmente.

11.3.2.2 Los procedimientos de las pruebas deben simular eventos de emergencia anticipados de manera que se pueda evaluar la respuesta del/los sistema(s) de rociadores de agua-espuma.

11.3.2.3 Donde la descarga de los dispositivos de descarga del sistema pudiera crear una condición peligrosa o un conflicto con los requisitos locales, debe permitirse un método alternativo aprobado para obtener condiciones de flujo completo.

11.3.2.4 Tiempo de respuesta. En condiciones de prueba, los sistemas automáticos de detección de incendios, cuando están expuestos a una fuente de prueba, deben funcionar dentro de los requisitos de *NFPA 72* para el tipo de detector provisto y se debe registrar el tiempo de respuesta.

11.3.2.5 Tiempo de descarga. Debe registrarse el lapso de tiempo entre el funcionamiento de los sistemas de detección y el tiempo de descarga de agua al área protegida para los dispositivos de descarga abiertos.

11.3.2.6 Patrones de descarga.

11.3.2.6.1 Se deben observar los patrones de descarga de todos los dispositivos de aspersión abiertos para garantizar que los patrones no se vean afectados por dispositivos de descarga taponados y para garantizar que los dispositivos de descarga estén correctamente posicionados y que las obstrucciones no eviten que los patrones de descarga cubran las superficies que se van a proteger.

11.3.2.6.2 Donde haya obstrucciones, las tuberías y los dispositivos de descarga deben ser limpiados y el sistema debe nuevamente probarse.

11.3.2.6.3 Debe permitirse que los dispositivos de descarga sean de diferentes tamaños de orificio y tipos.

11.3.2.7* Lecturas de la presión.

11.3.2.7.1 Las lecturas de la presión se deben registrar en el dispositivo de descarga más alto y más remoto.

11.3.2.7.2 Debe ser admisible probar la descarga con flujo completo de los sistemas de diluvio de agua-espuma con el uso de agua únicamente, en lugar de espuma.

11.3.2.7.3 Debe registrarse una segunda lectura de la presión en la válvula de control principal.

11.3.2.7.4 Las lecturas deben compararse con las presiones hidráulicas de diseño para garantizar que se cumplen los requisitos originales del diseño del sistema.

11.3.3 Sistemas múltiples. Debe probarse simultáneamente la cantidad máxima de sistemas que se prevé funcionen en caso de incendio para inspeccionar que el suministro de agua y la bomba de concentrado sean adecuados.

11.3.4 Dispositivos de accionamiento manual. Los dispositivos de accionamiento manual deben ser probados anualmente.

11.3.5 Pruebas de la concentración.

11.3.5.1 Durante la prueba operativa, debe tomarse una muestra de espuma.

11.3.5.2 Donde esté aprobado por la autoridad competente, debe permitirse que concentrados simulados de espuma o sistemas de prueba alternativos sustituyan el concentrado de espuma actual, pero las presiones y flujos del sistema deben mantenerse según lo descrito más arriba y cumplir con los requisitos y recomendaciones del sistema del fabricante. [16:8.4.1.6]

11.3.5.3 La muestra de espuma debe ser inspeccionada por métodos refractométricos u otros métodos para verificar la concentración de la solución.

11.3.5.4 La tasa de inducción de concentrado de espuma de un proporcionalador, expresada como un porcentaje del flujo de solución de espuma (agua más concentrado de espuma), debe estar dentro de menos 0 por ciento y más 30 por ciento de las concentraciones listadas del fabricante, o más 1 punto porcentual, el que sea menor. [16:8.4.1.4].

11.3.6 Restauración al servicio. Después de la prueba con flujo completo, el rociador de agua-espuma debe ser puesto nuevamente en servicio y el tanque de concentrado de espuma debe ser rellenado hasta el nivel de diseño.

11.4* Mantenimiento.

11.4.1 El mantenimiento de los sistemas de rociadores de agua-espuma debe estar de acuerdo con los requisitos de aquellos capítulos relativos a las piezas de los componentes específicos.

11.4.2 Muestras de concentrado de espuma. Deben enviarse muestras de concentrados de espuma al fabricante o laboratorio calificado para las pruebas de la condición de calidad con la frecuencia recomendada por el fabricante.

11.4.3 Componentes de la espuma. El mantenimiento de los componentes específicos de la espuma debe estar de acuerdo con 11.4.4 a 11.4.8.

11.4.4 Proporcionalador de presión estándar.

11.4.4.1 Las válvulas de drenaje de bola (tipo automático) deben ser desensambladas, limpiadas y nuevamente ensambladas.

11.4.4.2* El tanque de almacenamiento de líquido espumoso debe ser drenado de líquido espumoso y lavado.

11.4.4.3 Debe permitirse que el líquido espumoso sea recuperado y reutilizado.

11.4.4.4 El tanque de líquido espumoso debe ser inspeccionado para detectar si hay corrosión interna y externa e hidrostáticamente probado a la presión de trabajo especificada.

11.4.5 Proporcionador de tanque de vejiga.

11.4.5.1 El visor de vidrio, donde sea provisto, debe ser quitado y limpiado.

11.4.5.2* El tanque de vejiga de concentrado de espuma debe ser hidrostáticamente probado a la presión de trabajo del sistema.

N 11.4.5.2.1 La prueba hidrostática no debe crear un diferencial de presión a través del diafragma.

N 11.4.5.2.2 Mientras está a la presión de trabajo del sistema, el exterior del tanque de vejiga de concentrado de espuma debe ser inspeccionado para verificar si hay fugas.

11.4.6 Proporcionador en línea.

11.4.6.1 El tanque de concentrado de espuma debe ser inspeccionado para detectar si hay corrosión interna.

11.4.6.2 Las tuberías de recolección del interior del tanque deben ser inspeccionadas para detectar si hay corrosión, separación o taponamiento.

11.4.6.3 El tanque de concentrado de espuma debe ser drenado y lavado.

11.4.6.4 Debe permitirse que el concentrado de espuma sea recuperado y reutilizado.

11.4.7 Proporcionador de presión balanceada estándar.

11.4.7.1 Funcionamiento de la bomba.

11.4.7.1.1 Debe ponerse en funcionamiento la bomba de concentrado de espuma.

11.4.7.1.2 Debe hacerse circular el concentrado de espuma con retorno al tanque.

11.4.7.2 Servicios de mantenimiento y reparación. Las bombas de espuma, el tren propulsor y los impulsores deben ser mantenidos y reparados de acuerdo con la frecuencia e instrucciones del fabricante, pero no a intervalos de más de 5 años.

Δ 11.4.7.3 Lavado. La válvula de equilibrado del diafragma debe ser lavada con agua o concentrado de espuma en el sector del diafragma hasta que el fluido se vea transparente o nuevo.

11.4.7.4 Corrosión y sedimentos.

11.4.7.4.1 El tanque de concentrado de espuma debe ser inspeccionado internamente para detectar si hay corrosión y sedimentos.

11.4.7.4.2 La presencia excesiva de sedimentos debe requerir el drenaje y lavado del tanque.

11.4.8 Proporcionador de presión balanceada en línea.

11.4.8.1 Funcionamiento de la bomba.

11.4.8.1.1 Debe ponerse en funcionamiento la bomba de concentrado de espuma.

11.4.8.1.2 Debe hacerse circular el concentrado de espuma con retorno al tanque.

11.4.8.2 Servicios de mantenimiento y reparación. Las bombas de espuma, el tren propulsor y los impulsores deben ser mantenidos y reparados de acuerdo con la frecuencia e instrucciones del fabricante, pero no a intervalos de más de 5 años.

Δ 11.4.8.3 Lavado. La válvula de diafragma de balance de presión debe ser lavada con agua o concentrado de espuma en el sector del diafragma hasta que el fluido se vea transparente o nuevo.

11.4.8.4 Corrosión y sedimentos.

11.4.8.4.1 El tanque de concentrado de espuma debe ser inspeccionado internamente para detectar si hay corrosión y sedimentos.

11.4.8.4.2 La presencia excesiva de sedimentos debe requerir el drenaje y lavado del tanque.

11.4.9 Venteos de presión vacío. En los venteos de presión vacío deben aplicarse los procedimientos especificados en 11.4.9.1 a 11.4.9.13 cada 5 años.

11.4.9.1 El venteo debe ser quitado del domo de expansión.

11.4.9.2 El venteo debe ser inspeccionado para garantizar que la abertura no esté bloqueada y que no ingrese suciedad ni otros objetos extraños en el tanque.

11.4.9.3 Debe quitarse el sombrerete del venteo.

11.4.9.4 La válvula de vacío y la válvula de presión deben ser levantadas.

11.4.9.5 El cuerpo del venteo debe ser lavado internamente, y la válvula de vacío y la válvula de presión deben ser minuciosamente limpiadas.

11.4.9.6 Debe inspeccionarse el venteo para garantizar que no haya obstrucciones en la pantalla y debe evitarse el uso de cualquier objeto duro, puntiagudo para limpiar la pantalla.

11.4.9.7 Si el líquido se ha vuelto excesivamente gomoso o solidificado, el cuerpo y las piezas del venteo deben ser remojados en agua caliente jabonosa.

11.4.9.8 El cuerpo del venteo debe ser invertido y drenado completamente.

11.4.9.9 Las piezas deben secarse colocándolas en un área seca y templada o mediante el uso de una manguera de aire.

11.4.9.10 Las partes deben ser pulverizadas con una ligera capa de Teflón® y el venteo debe ser nuevamente ensamblado.

11.4.9.11 No debe permitirse el uso de ningún tipo de aceite para lubricación.

11.4.9.12 El sombrerete del venteo debe ser reemplazado y el venteo debe invertirse lentamente unas pocas veces para garantizar el libre movimiento apropiado de las piezas móviles.

11.4.9.13 El venteo debe ser adosado al domo de expansión del tanque de almacenamiento de líquido.

11.5 Acciones requeridas en los componentes.

11.5.1 Siempre que un componente de un sistema de rociadores de agua-espuma sea ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 11.5.1.

Δ **Tabla 11.5.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes**

Componente	Reparar/			Acción requerida
	Ajustar	Reacondicionar	Reemplazar	
Componentes de la descarga de agua				
Tubería y accesorios del sistema de cabezal abierto	X	X	X	Prueba operativa de flujo
Tubería y accesorios del sistema de cabezal cerrado	X	X	X	Prueba hidrostática de acuerdo con NFPA 16
Dispositivos de descarga	X		X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión de trabajo del sistema (2) Inspeccionar para detectar la desactivación del orificio
Conexiones del cuerpo de bomberos	X	X	X	Ver Capítulo 13
Liberación manual	X	X	X	(1) Prueba operativa (2) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión de trabajo del sistema (3) Probar todas las alarmas
Componentes de la espuma				
Filtro(s) de succión del concentrado de espuma				Ver Capítulo 13
Sistema(s) de proporcionamiento	X	X	X	Llevar a cabo prueba de flujo e inspeccionar proporcionamiento mediante prueba de refractómetro o equivalente
Tanque(s) de suministro de agua				Ver Capítulo 9
Concentrado de espuma	X		X	Entregar una muestra para análisis de laboratorio para cumplir con las especificaciones del fabricante
Bomba de concentrado de espuma				Ver Capítulo 8
Válvulas de drenaje de bola (tipo automático)				Ver Capítulo 13
Tanque de concentrado de espuma	X	X	X	Inspeccionar para determinar la condición; reparar según sea apropiado
Tanque de vejiga	X	X	X	Inspeccionar camisa de agua para detectar la presencia de concentrado de espuma
Componentes de alarma y de supervisión				
De flujo de agua de tipo aleta	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
De flujo de agua de tipo interruptor de presión	X	X	X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Campana de motor hidráulico			X	Prueba operativa con el uso de la conexión de prueba para inspección
Dispositivo de supervisión de válvulas			X	Prueba para verificar cumplimiento con NFPA 16 y/o NFPA 72
Sistema de detección	X	X	X	Prueba operativa para verificar cumplimiento con NFPA 16 y/o NFPA 72
Componentes indicadores de estado				
Manómetros			X	Verificar a 0 psi (0 bar) y presión de trabajo del sistema; ver Capítulo 13 sobre calibración
Componentes para prueba y mantenimiento				
Drenaje principal	X	X	X	Prueba del drenaje principal con flujo completo
Drenajes auxiliares	X	X	X	Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión de trabajo del sistema
Conexión de prueba para inspección	X	X	X	Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión de trabajo del sistema
Componentes estructurales				
Soposte colgante/arriostamiento sismorresistente	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 16 y/o NFPA 13
Soportes de tuberías	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 16 y/o NFPA 13
Componentes informativos				
Letrero informativo general	X	X	X	Inspeccionar para verificar conformidad con NFPA 16 y/o NFPA 13
Letreros de válvulas	X	X	X	Inspeccionar para verificar conformidad con NFPA 16 y/o NFPA 13
Letrero informativo del diseño hidráulico	X	X	X	Inspeccionar para verificar conformidad con NFPA 16 y/o NFPA 13

11.5.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

11.5.3 Las acciones de 11.5.1 y 11.5.2 no deben requerir una revisión del diseño, lo que está fuera del alcance de esta norma.

Capítulo 12 Sistemas de agua nebulizada

12.1 Generalidades.

12.1.1 Requisitos mínimos.

12.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de sistemas de agua nebulizada únicamente.

12.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 12.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

12.1.2 Componentes y válvulas comunes. Donde los criterios para inspección, prueba y mantenimiento para los componentes y válvulas comunes no estén especificados en el Capítulo 12, deben aplicarse los requisitos del Capítulo 13.

N 12.1.3 Deficiencia Deben cumplirse los procedimientos descritos en el Capítulo 15 donde se produzca una deficiencia en la protección.

N 12.1.4 Conexiones para mangueras. Las conexiones para mangueras deben ser inspeccionadas, probadas y mantenidas de acuerdo con los Capítulos 6 y 13.

N 12.2 Inspección.

N 12.2.1 Boquillas de agua nebulizada.

12.2.1.1 Las boquillas de agua nebulizada deben ser inspeccionadas desde el nivel del piso anualmente.

12.2.1.1.1 Cualquier boquilla de agua nebulizada que muestre signos de alguno de los siguientes debe ser **reemplazada**:

- (1) Fugas
- (2) Corrosión
- (3) Daño físico
- (4) Pérdida de fluido en el elemento sensible al calor de la bombilla de vidrio
- (5)* Carga
- (6) Pintura, a menos que esté pintada por el fabricante de la boquilla de agua nebulizada

12.2.1.1.2 Cualquier boquilla de agua nebulizada que haya sido instalado con la orientación incorrecta debe ser corregida reposicionando la línea ramal, la bajante o el montante vertical, o debe ser reemplazada.

12.2.1.1.3 Las boquillas de agua nebulizada con bombillas de vidrio deben ser reemplazadas si las bombillas están **parcial o totalmente vacías** de fluido.

12.2.1.1.4 Las boquillas de agua nebulizada instaladas en espacios ocultos, tales como por encima de cielorrasos suspendidos, no deben requerir inspección.

12.2.1.1.5 Las boquillas de agua nebulizada instaladas en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a operaciones de procesos deben ser inspeccionadas durante cada **detención programada**.

12.2.1.1.6 Las existencias, mobiliarios o equipamientos situados más próximos a la boquilla de agua nebulizada que lo permitido por el espacio libre especificado en las instrucciones de instalación del fabricante deben corregirse.

N 12.2.1.1.7 Las boquillas abiertas deben ser quitadas, inspeccionadas y limpiadas durante el procedimiento de lavado del filtro de succión de la línea principal.

Δ 12.2.1.2 El abastecimiento de boquillas automáticas de agua nebulizada de repuesto debe ser inspeccionado anualmente para verificar que la cantidad y el tipo de las boquillas de agua nebulizada sean los correctos según lo requerido en NFPA 750

N 12.2.2 Filtros de succión y otros filtros.

N 12.2.2.1 Los filtros de succión y otros filtros de la línea principal deben ser lavados hasta que no queden restos después de cada operación o prueba de flujo.

N 12.2.2.2 Los filtros de succión y otros filtros de cada boquilla de agua nebulizada deben ser inspeccionados y limpiados después de cada operación o prueba de flujo.

N 12.2.2.3 Todos los filtros de succión y otros filtros deben ser inspeccionados y limpiados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

N 12.2.2.4 Las partes o conjuntos de montaje dañados o corroídos deben ser reemplazados o reparados.

N 12.2.3 Tuberías, tubos y accesorios del sistema.

N 12.2.3.1 Las tuberías de distribución, tubos y accesorios del sistema de agua nebulizada deben ser inspeccionados anualmente desde el nivel del piso.

N 12.2.3.2 Las tuberías, tubos y accesorios no deben presentar daños mecánicos, fugas ni corrosión.

N 12.2.3.3 Las tuberías de distribución del sistema de agua nebulizada no deben ser sometidas a cargas externas por materiales apoyados sobre la tubería o que cuelguen de la tubería.

N 12.2.3.4 No debe requerirse la inspección de tuberías, tubos y accesorios instalados en espacios ocultos, tales como encima de cielorrasos suspendidos.

N 12.2.3.5 Las tuberías, tubos y accesorios instalados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a operaciones de proceso deben ser inspeccionados durante cada detención programada.

N 12.2.4 Soportes colgantes, riostras y otros soportes. (Ver también A.5.2.3.)

N 12.2.4.1 Los soportes colgantes, riostras y otros soportes de las tuberías de distribución del sistema de agua nebulizada deben ser inspeccionados anualmente desde el nivel del piso.

N 12.2.4.2 Los soportes colgantes, riostras y otros soportes no deben estar dañados, sueltos ni desprendidos.

N 12.2.4.3 Los soportes colgantes, riostras y otros soportes que estén dañados, sueltos o desprendidos deben ser reemplazados o reajustados.

N 12.2.4.4* Los soportes colgantes, riostras y otros soportes instalados en espacios ocultos, tales como encima de cielorrasos suspendidos, no deben requerir inspección.

N Tabla 12.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de agua nebulizada

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
Cilindros de almacenamiento de aditivos	Trimestral/semestral	12.2.7
Compresores y receptores de aire		Capítulo 13
Dispositivos de prevención de contraflujo		Capítulo 13
Cilindros de almacenamiento de gas comprimido, mangueras, soporte y restricción	Trimestral/anual/cada 5 años	12.2.5.1.1, 12.2.5.2, 12.2.5.3, 12.2.5.9
Presión y válvula de cilindros de almacenamiento de gas comprimido	Semestral/anual	12.2.5.4, 12.2.5.4.1, 12.2.5.4.2, 12.2.5.8
Equipos de control		NFPA 72
Sistemas de detección		NFPA 72
Características del cerramiento, enclavamientos	Semestral	12.2.11
Sistema de bomba contra incendios		Capítulo 8
Manómetro (sistema de tuberías)		Capítulo 13
Soporte colgante, riostras y otros soportes	Anual y después de cada descarga o activación del sistema	12.2.4
Condiciones internas de las tuberías		Capítulo 14
Boquillas	Anual y después de cada descarga o activación del sistema	12.2.1
Válvulas y tubos de accionamiento neumático	Semestral	12.2.6
Bombas de reserva de accionamiento neumático	Mensual	12.2.9
Filtros de succión y otros filtros	Después de cada descarga o activación del sistema	12.2.2
Válvulas de control del sistema		Capítulo 13
Tuberías, tubos y accesorios del sistema	Anual y después de cada descarga o activación del sistema	12.2.3
Tanques de recirculación de agua	Mensual/trimestral/anual	12.2.8
Cilindros de almacenamiento de agua (alta presión)	Trimestral/semestral/anual	12.2.5.1.2, 12.2.5.4, 12.2.5.4.3, 12.2.5.5, 12.2.5.6, 12.2.5.7, 12.2.5.8
Tanques de almacenamiento de agua		Capítulo 9
Suministro de agua	Trimestral/anual	12.2.10
Pruebas		
Aditivos y sistema de inyección	Anual	12.3.4, 12.3.5
Compresores y receptores de aire	Anual	Capítulo 13
Dispositivos de prevención de contraflujo		Capítulo 13
Cilindro de almacenamiento de gas comprimido	Cada 5–12 años	12.3.6
Equipos de control		12.3.7
Sistemas de detección		12.3.8
Impulsores y bombas contra incendios		Capítulo 8, 12.3.9
Manómetros (sistema de tuberías)		Capítulo 13
Mangueras	Cada 5 años	12.3.10
Enclavamientos	Anual	12.3.11
Boquillas automáticas	A los 10 años y cada 5 años a partir de entonces	12.3.1.2
Boquillas automáticas (entornos adversos)	A los 5 años y cada 5 años a partir de entonces	12.3.1.3
Boquillas abiertas	A los 10 años y cada 5 años a partir de entonces	12.3.2.3
Boquillas abiertas (entornos adversos)	Anual	12.3.2.2
Válvulas neumáticas	Semestral	12.3.12
Liberaciones de solenoides de válvulas neumáticas	Anual	12.3.13

(Continúa)

N Tabla 12.1.1.2 *Continuación*

Ítem	Frecuencia	Referencia
Bombas de reserva de accionamiento neumático	Anual	12.3.14
Filtros de succión y otros filtros	Anual	12.3.3
Válvulas de control del sistema	Anual	12.3.15
Sistema de agua nebulizada	Anual	12.3.16
Tanques de recirculación de agua	Anual	12.3.17
Cilindros de almacenamiento de agua (alta presión)	Cada 5–12 años	12.3.18
Tanques de almacenamiento de agua		12.3.19
Suministro de agua	Anual	12.3.20
Mantenimiento		
Compresores y receptores de agua		Capítulo 13
Dispositivos de prevención de contraflujo		Capítulo 13
Equipos de control		NFPA 72
Sistemas de detección		NFPA 72
Impulsores y bombas contra incendios		Capítulo 8
Bombas de reserva de accionamiento neumático	Cada 5 años	12.4.3
Filtros de succión y otros filtros	Anual y después de cada descarga del sistema	12.2.2
Sistema de agua nebulizada	Anual	12.4.1
Tanques de agua	Anual	12.4.1

N 12.2.4.5 Los soportes colgantes, riostras y otros soportes instalados en áreas que sean inaccesibles por motivos de seguridad debido a operaciones de procesos deben ser inspeccionados durante cada detención programada.

N 12.2.5 Conjuntos de montaje de cilindros de almacenamiento de alta presión (gas y agua).

N 12.2.5.1 Todos los cilindros y soportes de montaje deben estar sujetos de manera segura de acuerdo con los requisitos del fabricante.

N 12.2.5.1.1 Trimestralmente, los cilindros de gas comprimido deben ser inspeccionados para verificar que estén apropiadamente sujetos de manera segura.

N 12.2.5.1.2 Anualmente, los cilindros de agua de alta presión deben ser inspeccionados para verificar que estén apropiadamente sujetos de manera segura.

N 12.2.5.2* Los cilindros de gas comprimidos que estén continuamente en servicio sin descarga deben ser sometidos a una inspección visual externa completa cada 5 años o con una frecuencia mayor, si fuera requerido.

N 12.2.5.2.1 La inspección visual debe estar de acuerdo con la Sección 3 de CGA C-6, *Standard for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders*, excepto que no es necesario que los cilindros sean vaciados o estampados mientras están bajo presión.

N 12.2.5.2.2 Las inspecciones deben ser hechas únicamente por personal competente.

N 12.2.5.2.3 Los resultados de las inspecciones deben ser registrados en ambos de los siguientes:

- (1) Una etiqueta de registro adosada de manera permanente a cada cilindro
- (2) Un informe adecuado de la inspección

N 12.2.5.2.3.1 Debe entregarse al propietario del sistema o a un representante autorizado una copia completa del informe de la inspección.

N 12.2.5.2.3.2 Estos registros deben ser conservados por el propietario durante la vida útil del sistema.

N 12.2.5.3 Anualmente, el cilindro debe ser visualmente inspeccionado para verificar la apropiada especificación, capacidad y certificación de presión.

N 12.2.5.4 La presión en los contenedores de almacenamiento de alta presión debe estar dentro de las especificaciones de los fabricantes de sistemas de agua nebulizada.

N 12.2.5.4.1 La presión en cilindros de gas comprimido que sean eléctricamente supervisados y monitoreados debe ser inspeccionada, como mínimo, semestralmente o de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

N 12.2.5.4.2 La presión en cilindros de gas comprimido que no sean eléctricamente supervisados ni monitoreados debe ser inspeccionada, como mínimo, mensualmente o de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

N 12.2.5.4.3 La presión en el cilindro, del lado de la descarga de un contenedor de almacenamiento de agua de alta presión debe ser inspeccionada anualmente.

- N 12.2.5.5** El nivel de agua en los contenedores de almacenamiento de alta presión debe estar dentro de las especificaciones del fabricante del sistema de agua nebulizada.
- N 12.2.5.5.1** Los niveles de agua no supervisados en cilindros de alta presión deben ser inspeccionados trimestralmente.
- N 12.2.5.5.2** Los niveles de agua supervisados en cilindros de alta presión deben ser inspeccionados semestralmente.
- N 12.2.5.6** Anualmente, los tapones de ventilaciones de contenedores de almacenamiento de agua de alta presión deben ser visualmente inspeccionados para garantizar que la ventilación no esté rota ni abierta.
- N 12.2.5.7** Anualmente, el filtro de contenedores de almacenamiento de agua de alta presión debe ser visualmente inspeccionado para garantizar que esté limpio.
- N 12.2.5.8** Todas las válvulas indicadoras de control de operación manual deben ser visualmente inspeccionadas para confirmar que estén en una posición apropiada, como mínimo, semestralmente o de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- N 12.2.5.9** Anualmente, todas las mangueras que se usen como parte del sistema deben ser visualmente inspeccionadas para verificar si están dañadas.
- N 12.2.6 Tubos y válvulas neumáticas.** Las válvulas de accionamiento neumático y los tubos neumáticos deben ser visualmente inspeccionados, como mínimo, semestralmente o de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- N 12.2.7 Cilindros de almacenamiento de aditivos.**
- N 12.2.7.1** Trimestralmente, el cilindro de almacenamiento debe ser visualmente inspeccionado para verificar si presenta daños o corrosión externa.
- N 12.2.7.2** Semestralmente, debe inspeccionarse la cantidad de agente aditivo.
- N 12.2.8 Tanques de recirculación de agua.**
- N 12.2.8.1** Todos los accesorios y soportes de tanques deben estar fijados de manera segura de acuerdo con los requisitos del fabricante.
- N 12.2.8.2** En tanques de recirculación, el nivel de agua debe estar dentro de las especificaciones del fabricante del sistema de agua nebulizada.
- N 12.2.8.2.1** En tanques de recirculación, los niveles de agua no supervisados deben ser inspeccionados mensualmente
- N 12.2.8.2.2** En tanques de recirculación, los niveles de agua supervisados deben ser inspeccionados trimestralmente.
- N 12.2.8.3** Anualmente, debe inspeccionarse la calidad del agua, y los tanques deben ser drenados, lavados y nuevamente llenados, según sea necesario.
- N 12.2.8.4** Anualmente, los filtros de succión, otros filtros y el separador ciclónico deben ser visualmente inspeccionados y limpiados, según sea necesario.
- N 12.2.9 Bombas de reserva de accionamiento neumático.**
- N 12.2.9.1** Mensualmente, el recolector de humedad debe ser visualmente inspeccionado y vaciado.
- N 12.2.9.2** Mensualmente, el suministro de gas comprimido y la presión del aire de entrada deben ser visualmente inspeccionados de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- N 12.2.9.3** Mensualmente, la presión (de reserva) del agua de salida debe ser visualmente inspeccionada de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- N 12.2.9.4** Mensualmente, el nivel de aceite en las unidades de reguladores de aire debe ser visualmente inspeccionado de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- N 12.2.10 Suministro de agua.**
- N 12.2.10.1** Trimestralmente, la presión del suministro de agua debe ser visualmente inspeccionada para determinar que esté dentro de las especificaciones del fabricante del sistema de agua nebulizada.
- N 12.2.10.2** La calidad del agua debe ser inspeccionada semestralmente durante el primer año y luego anualmente.
- N 12.2.11 Cerramientos y enclavamientos.** Semestralmente, debe inspeccionarse la integridad del cerramiento y de los enclavamientos.
- N 12.3 Pruebas**
- N 12.3.1 Boquillas automáticas.**
- 12.3.1.1*** Donde sea requerido en esta sección, deben presentarse boquillas automáticas de agua nebulizada de muestra a un laboratorio de pruebas reconocido que sea aceptable para la autoridad competente para llevar a cabo las pruebas funcionales.
- 12.3.1.2** Las boquillas automáticas de agua nebulizada que han estado instaladas durante 10 años deben ser reemplazadas o deben probarse muestras representativas y ser nuevamente probadas a intervalos de cada 5 años.
- 12.3.1.3*** Donde las boquillas de agua nebulizada están sujetas a entornos adversos, como atmósferas corrosivas y suministros de agua corrosivos, deben ya sea reemplazarse o bien deben probarse muestras representativas cada 5 años.
- 12.3.1.4*** Una muestra representativa de las boquillas de agua nebulizada para las pruebas según lo descrito en 12.3.1.2 o 12.3.1.3 debe constar de un mínimo de cuatro boquillas de agua nebulizada o del 1 por ciento de la cantidad de boquillas de agua nebulizada por cada muestra de boquilla de agua nebulizada, lo que sea mayor.
- 12.3.1.5*** Donde una boquilla de agua nebulizada dentro de una muestra representativa no cumpla con los requisitos para la prueba, todas las boquillas de agua nebulizada que están dentro del área representada por esa muestra deben ser reemplazadas.
- N 12.3.1.6** Las boquillas automáticas de agua nebulizada que necesitan ser reemplazadas deben estar de acuerdo con los requisitos de 12.4.2.
- N 12.3.2 Boquillas abiertas.**
- N 12.3.2.1** Las boquillas de agua nebulizada instaladas para proteger áreas de aplicación sin cubiertas protectoras deben tener la capacidad de funcionar y proteger el riesgo que representa un residuo de sobrepulverización en caso de incendio.

- N 12.3.2.2*** Donde las boquillas de agua nebulizada están sometidas a entornos con residuos, entre los que se incluyen atmósferas corrosivas y suministros de agua corrosivos, deben ya sea reemplazarse o bien deben probarse muestras representativas con una frecuencia anual. (Ver también A.12.3.1.3.).
- N 12.3.2.3** Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que el agua no pueda ser descargada anualmente según lo indicado en 12.3.16.5 y no estén sometidas a las condiciones mencionadas en 12.3.2.2, las boquillas de agua nebulizada abiertas que han estado en servicio durante 10 años deben ya sea reemplazarse o bien deben probarse muestras representativas y posteriormente ser nuevamente probadas a intervalos de cada 5 años. (Ver A.12.3.2.2.)
- N 12.3.2.4** Una muestra representativa de las boquillas de agua nebulizada para las pruebas según se describe en 12.2.10.2 debe consistir en un mínimo de tres boquillas de agua nebulizada o del 1 por ciento de la cantidad de boquillas de agua nebulizada por cada muestra de boquilla de agua nebulizada, lo que sea mayor.
- N 12.3.2.5*** Donde una boquilla de agua nebulizada dentro de una muestra representativa no cumple con los requisitos para prueba, todas las boquillas de agua nebulizada que están dentro del área representada por esa muestra deben ser reemplazadas.
- N 12.3.3 Filtros de succión y otros filtros.** Los filtros de succión de la línea principal (de canasta o pantalla) deben ser lavados hasta que no queden restos después de cada operación o prueba de flujo.
- N 12.3.4 Aditivos.** Deben entregarse muestras de los aditivos de acuerdo con los procedimientos de muestreo recomendados por el fabricante para la evaluación de la calidad con respecto a su especificación.
- N 12.3.5 Desempeño de las pruebas operativas con aditivos.**
- N 12.3.5.1** Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que la tasa de inyección del aditivo para el sistema de agua nebulizada responda según el diseño, tanto automática como manualmente.
- N 12.3.5.2** Los procedimientos de las pruebas deben simular eventos de emergencia anticipados, de manera que se pueda evaluar la respuesta del sistema de agua nebulizada.
- N 12.3.5.3** Donde una descarga de los dispositivos de descarga del sistema pudiera crear una condición peligrosa o un conflicto con los requisitos locales, debe permitirse un método alternativo aprobado para obtener condiciones de flujo completo.
- N 12.3.5.4** Debe ser admisible probar la descarga de flujo completo del sistema de agua nebulizada con aditivo con el uso de agua únicamente, en lugar del aditivo.
- N 12.3.5.5** En condiciones de prueba, los sistemas automáticos de detección de incendios, cuando están expuestos a una fuente de prueba, deben funcionar dentro de los requisitos de NFPA 72 para el tipo de detector provisto y se debe registrar el tiempo de respuesta.
- N 12.3.5.6** Debe registrarse el lapso de tiempo entre el funcionamiento de los sistemas de detección y el tiempo de la descarga de agua en el área protegida para los dispositivos de descarga abiertos.
- N 12.3.6 Cilindros de almacenamiento de gas comprimido.**
- N 12.3.6.1** Los cilindros de gas diseñados de acuerdo con el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (U.S. Department of Transportation o DOT), Comisión de Transporte de Canadá (Canadian Transport Commission o CTC), o contenedores similares no deben ser recargados sin ser nuevamente probados si han transcurrido más de 5 años desde la fecha de la última prueba.
- N 12.3.6.2** Debe entregarse al propietario del sistema o a un representante autorizado una copia completa del informe de la prueba.
- N 12.3.6.3** Estos registros deben ser conservados por el propietario durante la vida útil del sistema.
- N 12.3.7 Equipos de control.**
- N 12.3.7.1** Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que los equipos de control para el sistema de agua nebulizada respondan según el diseño, tanto automática como manualmente.
- N 12.3.7.2** Las pruebas operativas anuales deben llevarse a cabo de acuerdo con los requisitos de NFPA 72.
- N 12.3.7.3** Donde una descarga de los dispositivos de descarga del sistema pudiera crear una condición peligrosa o un conflicto con los requisitos locales, debe permitirse un método alternativo aprobado para obtener condiciones de flujo completo.
- N 12.3.8 Sistemas de detección.**
- N 12.3.8.1** Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que los equipos de control para el sistema de agua nebulizada respondan según el diseño, tanto automática como manualmente.
- N 12.3.8.2** Llevar a cabo pruebas operativas anuales de los dispositivos iniciadores para detección de acuerdo con los requisitos de NFPA 72.
- N 12.3.8.3** En condiciones de prueba, los sistemas automáticos de detección de incendios, cuando están expuestos a una fuente de prueba, deben funcionar dentro de los requisitos de NFPA 72 para el tipo de detector provisto y se debe registrar el tiempo de respuesta.
- N 12.3.8.4** Debe registrarse el lapso de tiempo entre el funcionamiento de los sistemas de detección y el tiempo de la descarga de agua en el área protegida para los dispositivos de descarga abiertos.
- N 12.3.9 Impulsores y bombas contra incendios.**
- N 12.3.9.1** Las bombas contra incendios deben ser probadas de acuerdo con los requisitos de la Sección 8.3.
- N 12.3.9.2** Los sistemas de agua nebulizada que son alimentados o accionados por cilindros de gas (normalmente aire o nitrógeno) presurizado o recipientes de presión deben ser probados trimestralmente o debe determinarse mediante un análisis de riesgo aprobado de acuerdo con las especificaciones del fabricante con el uso de gas presurizado y agua de cilindros primarios o recipientes de presión y/o tanques o mediante el uso de tanques o cilindros temporales/para pruebas con el fin de verificar el flujo (sin bloqueo, en un patrón de pulverización de desarrollo completo) en las boquillas al momento del funcionamiento.

N 12.3.10 Mangueras

N 12.3.10.1 Todas las mangueras deben ser probadas cada 5 años.

N 12.3.10.2 Todas las mangueras deben ser probadas a 1½ veces la presión máxima del contenedor a 130°F (54.4°C).

N 12.3.10.3 El procedimiento de prueba de las mangueras debe ser el siguiente:

- (1) Se quita la manguera de cualquier accesorio en el que se encontrara.
- (2) Luego, se coloca el conjunto de montaje de la manguera en un cerramiento de protección, diseñado de manera que permita la observación visual de la prueba.
- (3) La manguera debe ser totalmente llenada con agua antes de la prueba.
- (4) Se aplica posteriormente presión, a una tasa de aumento de presión para alcanzar la presión de la prueba dentro de 1 minuto. Se mantiene la presión de la prueba durante 1 minuto completo. Posteriormente se hacen observaciones para notificarse de cualquier distorsión o fuga.
- (5) Si la presión de la prueba no ha caído o si los acoples no se han movido, se libera la presión. Se considera que el conjunto de montaje de la manguera ha pasado la prueba hidrostática si no ha habido ninguna distorsión permanente.
- (6) El conjunto de montaje de manguera que pasa la prueba debe ser completamente secado internamente. Si se usa calor para el secado, la temperatura no debe exceder las especificaciones del fabricante.
- (7) Los conjuntos de montaje de mangueras que no pasan una prueba hidrostática deben ser señalizados y destruidos, y deben ser reemplazados por nuevos conjuntos de montaje.
- (8) Se señala cada conjunto de montaje de manguera que pasa la prueba hidrostática con la indicación de la fecha de la prueba.

N 12.3.11 Enclavamientos.

N 12.3.11.1 Deben llevarse a cabo pruebas anuales para confirmar el funcionamiento del enclavamiento para ventilación, si fuera requerido.

N 12.3.11.2 Deben llevarse a cabo pruebas anuales para confirmar el funcionamiento del enclavamiento para sistemas de combustibles o lubricación, si fuera requerido.

N 12.3.12 Válvulas neumáticas.

N 12.3.12.1 Deben llevarse a cabo pruebas operativas anuales para garantizar que las válvulas neumáticas para el sistema de agua nebulizada responden según el diseño, tanto automática como manualmente.

N 12.3.12.2 Deben llevarse a cabo pruebas semestrales de las siguientes válvulas neumáticas para verificar que funcionan de acuerdo con las instrucciones del fabricante:

- (1) Válvulas esclavas
- (2) Válvulas previstas para ciclo encendido-apagado

N 12.3.12.3 Todas las válvulas neumáticas de liberación de cilindros deben ser reubicadas después de las pruebas.

N 12.3.13 Liberaciones de solenoides de válvulas neumáticas. Todas las válvulas neumáticas de liberación de cilindros deben ser reubicadas después de las pruebas.

N 12.3.13.1 Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que las liberaciones de los solenoides de las válvulas neumáticas para el sistema de agua nebulizada responden según el diseño, tanto automática como manualmente.

N 12.3.13.2 Deben llevarse a cabo pruebas anuales de las siguientes liberaciones de solenoides de válvulas neumáticas para verificar que funcionan de acuerdo con las instrucciones del fabricante:

- (1) Liberación eléctrica
- (2) Liberación manual

N 12.3.14 Bombas de reserva de accionamiento neumático.

N 12.3.14.1 Las bombas (bombas reforzadoras, bombas reforzadoras de presión o bombas de transferencia) que se usan en el sistema de agua nebulizada que no son bombas de presión principales deben ser puestas en funcionamiento para demostrar el soporte de su función de diseño para las bombas de presión principales.

N 12.3.14.2 Las bombas de reserva deben ser puestas en funcionamiento al menos anualmente para demostrar su soporte al flujo del sistema cuando se prueban las bombas de presión principales.

N 12.3.15 Válvulas de control del sistema. Cada válvula de control para una zona de protección del sistema de agua nebulizada debe ser puesta en funcionamiento anualmente en su rango completo y devuelta a su posición normal.

N 12.3.16 Sistema de agua nebulizada. Los sistemas de agua nebulizada deben ser puestos en funcionamiento anualmente, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

N 12.3.16.1 Preparación de la prueba. Deben tomarse debidas precauciones para evitar daños en la propiedad durante la prueba. (*Ver también A. 10.3.2.*)

N 12.3.16.2 Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que el sistema de agua nebulizada responde según el diseño, tanto automática como manualmente.

N 12.3.16.2.1 Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que el agua no pueda ser descargada en la ocupación ni sobre el riesgo, debe llevarse a cabo una prueba operativa desde una conexión para prueba con un orificio equivalente a la pérdida por fricción de la cantidad total de boquillas.

N 12.3.16.3* Tiempo de respuesta.

N 12.3.16.3.1 En condiciones de prueba, los sistemas de detección deben funcionar de acuerdo con las especificaciones de la prueba de aceptación y de 12.3.7.

N 12.3.16.3.2 Deben registrarse los tiempos de respuesta.

N 12.3.16.4 Tiempo de descarga. Debe registrarse el lapso de tiempo entre el funcionamiento de los sistemas de detección y el tiempo de la descarga de agua en el área protegida.

N 12.3.16.5* Patrones de descarga.

N 12.3.16.5.1 Se deben observar los patrones de descarga de agua de todas las boquillas de agua nebulizada abiertas para garantizar que los patrones no se vean afectados por boquillas taponadas, para garantizar que las boquillas estén correcta-

mente posicionadas y para garantizar que las obstrucciones no eviten el desarrollo completo de los patrones de descarga. (Ver también 13.4.4.2.3.1.)

N 12.3.16.5.2 Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que el agua no pueda ser descargada, se deben inspeccionar las boquillas para verificar su orientación adecuada y debe probarse el sistema con aire para asegurarse de que las boquillas no están obstruidas.

N 12.3.16.5.3 Donde haya obstrucciones, las tuberías y boquillas deben ser limpiadas y el sistema debe ser nuevamente probado.

N 12.3.16.6 Lecturas de la presión.

N 12.3.16.6.1 Deben registrarse las lecturas de la presión en la boquilla hidráulicamente más remota o conexión para pruebas con el fin de garantizar que el flujo de agua no se ha visto afectado por válvulas parcialmente cerradas o por tuberías o filtros de succión taponados.

N 12.3.16.6.2 Para sistemas de agua nebulizada con una válvula de diluvio, debe registrarse una segunda lectura de la presión en la válvula de diluvio para garantizar que el suministro de agua sea adecuado.

N 12.3.16.6.3 Las lecturas deben compararse con las presiones hidráulicas de diseño para garantizar que se cumplan los requisitos originales del diseño del sistema y que el suministro de agua sea adecuado para cumplir con los requisitos del diseño.

N 12.3.16.6.3.1 Donde la boquilla hidráulicamente más remota no sea accesible, debe permitirse que las boquillas sean verificadas visualmente sin tomar una lectura de la presión en la boquilla más remota.

N 12.3.16.6.3.2 Donde la lectura tomada en el montante indica que el suministro de agua se ha deteriorado, se debe colocar un manómetro en la boquilla hidráulicamente más remota y comparar los resultados con la presión de diseño requerida.

N 12.3.16.7 Sistemas múltiples. Debe probarse simultáneamente la cantidad máxima de sistemas que se prevé funcionen en caso de incendio para inspeccionar que el suministro de agua sea adecuado.

N 12.3.16.8 Restauración al servicio. Después de la prueba con flujo completo, el sistema de agua nebulizada debe ser puesto nuevamente en servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

N 12.3.17 Tanques de recirculación de agua.

N 12.3.17.1 Deben llevarse a cabo pruebas operativas para garantizar que los tanques de recirculación de agua para el sistema de agua nebulizada responden según el diseño, tanto automática como manualmente.

N 12.3.17.2 Deben llevarse a cabo pruebas anuales para confirmar el funcionamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante:

- (1) Válvulas accionadas por flotador
- (2) Dispositivo de prevención de contraflujo, cuando hubiera

N 12.3.17.3 Debe registrarse la lectura de la presión en la salida del tanque de recirculación durante la prueba operativa de descarga del sistema de agua nebulizada.

N 12.3.18 Cilindros de almacenamiento de agua (alta presión).

N 12.3.18.1* Los cilindros de agua que se usan con alta presión para obtener potencia para la descarga de agua nebulizada o aquellos que se presurizan ante la activación o la descarga de agua o como la fuente de agua para un sistema de agua nebulizada deben ser probados de acuerdo con la norma o código aplicable vigente para recipientes de presión.

N 12.3.18.2 Los cilindros de agua diseñados de acuerdo con el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT), Comisión de Transporte de Canadá (CTC), o contenedores similares no deben ser recargados sin ser nuevamente probados si han transcurrido más de 5 años desde la fecha de la última prueba.

N 12.3.18.3 Debe entregarse al propietario del sistema o a un representante autorizado una copia completa del informe de la prueba

N 12.3.18.4 Los registros deben ser conservados por el propietario durante la vida útil del sistema.

N 12.3.19 Tanques de almacenamiento de agua. Los cilindros o tanques de almacenamiento de agua deben ser probados de acuerdo con los requisitos de la Sección 9.3.

N 12.3.20 Suministro de agua. Deben llevarse a cabo pruebas anuales de acuerdo con la Sección 7.3 para verificar la fuente:

- (1) Presión
- (2) Flujo
- (3) Cantidad
- (4) Duración

12.4 Mantenimiento.

12.4.1 Generalidades.

12.4.1.1 Debe llevarse a cabo el mantenimiento para que los equipos del sistema conserven su operatividad o para hacer reparaciones.

12.4.1.1.1 Donde sea requerido por el fabricante, debe llevarse a cabo el mantenimiento de dispositivos no descritos en esta norma.

12.4.1.2 Los planos de instalación del sistema conforme a obra, registros de pruebas de aceptación originales y boletines del mantenimiento del fabricante del dispositivo deben ser conservados para contribuir al apropiado cuidado del sistema y sus componentes.

12.4.1.3 Los componentes de reemplazo deben estar de acuerdo con las especificaciones del fabricante y con el diseño original del sistema.

12.4.1.4 Los componentes de repuesto deben ser accesibles y deben almacenarse de manera tal que se eviten daños o contaminación.

12.4.1.5* Después de cada funcionamiento del sistema, debe inspeccionarse una muestra representativa de las boquillas de agua nebulizada puestas en funcionamiento en la zona activada.

12.4.1.6 Después de cada funcionamiento del sistema debido a un incendio, los filtros de succión y otros filtros deben ser limpiados o reemplazados.

12.4.1.7 Anualmente, un tanque de agua que se usa para abastecer a un sistema de agua nebulizada debe ser drenado y nuevamente llenado.

N 12.4.1.8 Anualmente, un sistema de agua nebulizada con boquillas abiertas debe ser lavado

12.4.2 Boquillas de agua nebulizada.

12.4.2.1* Las boquillas de agua nebulizada de reemplazo deben tener las características apropiadas para la aplicación prevista, lo que incluye el modelo de boquilla y el rango de temperatura.

12.4.2.2 Solamente deben usarse boquillas de agua nebulizada nuevas para reemplazar a las boquillas de agua nebulizada existentes.

12.4.2.3* Debe mantenerse un abastecimiento de boquillas de agua nebulizada de repuesto (nunca menos de tres) en las instalaciones, de manera que cualquier boquilla de agua nebulizada que haya funcionado de manera irregular o presente algún tipo de daño pueda ser reemplazada de inmediato.

12.4.2.3.1 Las boquillas de agua nebulizada deben corresponderse con el/los fabricante(s), modelos y rangos de temperatura de las boquillas de agua nebulizada de la propiedad.

12.4.2.3.2 Las boquillas automáticas de agua nebulizada deben guardarse en un gabinete ubicado donde la temperatura en ningún momento exceda de 100°F (38°C).

12.4.2.3.3 Las existencias de boquillas de activación térmica de repuesto deben incluir todos los tipos y certificaciones instalados y deben ser las siguientes:

- (1) Para sistemas con menos de 50 boquillas, no menos de 3 boquillas
- (2) Para sistemas con 50 a 300 boquillas, no menos de 6 boquillas
- (3) Para sistemas con 301 a 1000 boquillas, no menos de 12 boquillas
- (4) Para sistemas con más de 1000 boquillas, no menos de 24 boquillas

12.4.2.4* Donde sea requerido por el fabricante, debe proveerse una llave especial para boquillas de agua nebulizada que debe guardarse en el gabinete para ser utilizada para quitar e instalar boquillas.

12.4.2.4.1 Debe proveerse una llave para boquillas de agua nebulizada para cada tipo de boquilla instalada.

12.4.2.5 Cubiertas protectoras.

12.4.2.5.1 Las boquillas de agua nebulizada que protegen áreas de pulverización y salas de mezclado en áreas de aplicación de resinas, instaladas con cubiertas protectoras deben seguir siendo protegidos contra los residuos de la sobrepulverización, de manera de garantizar que funcionarán ante un incendio.

Δ 12.4.2.5.2* Las boquillas de agua nebulizada instaladas según se describe en 12.4.2.5.1 deben protegerse mediante el uso de bolsas de celofán de un espesor de 0.003 pulg. (0.076 mm) o menos o de bolsas de papel fino

12.4.2.5.3 Las cubiertas deben ser reemplazadas periódicamente para evitar que se acumulen pesados depósitos de residuos.

12.4.2.6 Las boquillas de agua nebulizada no deben ser alteradas de modo alguno ni tener ningún tipo de ornamentación, pintura, o revestimiento aplicado luego de ser enviadas por el fabricante.

12.4.2.7 Las boquillas automáticas de agua nebulizada que se utilicen para proteger sistemas de ventilación y equipos de cocina de tipo comercial deben ser reemplazadas anualmente.

12.4.2.7.1 Donde se utilicen boquillas automáticas de agua nebulizada y en la evaluación anual se demuestre que no se produce una acumulación de grasa u otros materiales en las boquillas, no debe requerirse que tales boquillas sean reemplazadas.

N 12.4.3 Bombas de reserva de accionamiento neumático Las bombas de reserva de accionamiento neumático deben ser reconstruidas cada 5 años o según lo especificado por el fabricante.

12.5 Capacitación.

12.5.1 Todas las personas que se prevea lleven a cabo la inspección, prueba, mantenimiento o trabajen con sistemas de agua nebulizada deben estar exhaustivamente capacitadas en las funciones que van a desempeñar.

12.5.2 Se debe impartir una capacitación de actualización según lo recomendado por el fabricante o por la autoridad competente.

Capítulo 13 Componentes y válvulas comunes

13.1* Generalidades.

13.1.1 Requisitos mínimos.

13.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de los componentes y válvulas comunes.

13.1.1.2 Debe emplearse la Tabla 13.1.1.2 para determinar las frecuencias mínimas requeridas para inspección, prueba y mantenimiento.

13.2 Disposiciones generales.

13.2.1 El dueño de la propiedad o el representante designado deben tener la bibliografía del fabricante disponible para impartir instrucciones específicas para la inspección, prueba y mantenimiento de las válvulas y equipamientos afines.

• **13.2.2*** Todas las válvulas del sistema deben estar protegidas contra daños físicos y deben ser accesibles.

• **Δ 13.2.3* Prueba del drenaje principal.** Se debe llevar a cabo una prueba del drenaje principal anualmente de cada entrada del suministro de agua al sistema de protección contra incendios a base de agua del edificio para determinar si ha habido algún cambio en la condición del suministro de agua.

13.2.3.1 Donde la entrada a un edificio abastece a un cabezal o colector que sirve a sistemas múltiples, debe permitirse una única prueba del drenaje principal.

13.2.3.2 En sistemas donde el único suministro de agua se obtiene a través de un dispositivo de interrupción de contraflujo y/ o válvulas reductoras de presión, debe llevarse a cabo trimestralmente la prueba del drenaje principal de al menos un sistema aguas abajo del dispositivo.

Δ **Tabla 13.1.1.2 Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de válvulas, componentes de válvulas y guarniciones**

Ítem	Frecuencia	Referencia
Inspección		
<i>Válvulas de alarma</i>		
Exterior	Trimestral	13.4.1.1
Interior	Cada 5 años	13.4.1.2
Filtros de succión, otros filtros, orificios	Cada 5 años	13.4.1.2
<i>Conjuntos de montaje de prevención de contraflujo</i>		
Presión reducida	Semanal	13.7.1
Detectores de presión reducida	Semanal	13.7.1
Interior	Cada 5 años	13.7.1.3
<i>Válvulas de retención</i>		
Interior	Cada 5 años	13.4.2.1
<i>Válvulas de control</i>		
Todas las válvulas, excepto aquellas bloqueadas o supervisadas	Semanal	13.3.2.1
Bloqueadas o supervisadas	Mensual	13.3.2.1.1
Eléctricamente supervisadas	Trimestral	13.3.2.1.2
<i>Válvulas de tubería seca/ Dispositivos de apertura rápida</i>		
Cerramiento (durante clima frío)		Capítulo 4
Exterior	Mensual	13.4.5.1.2
Interior	Anual	13.4.5.1.3
Filtros de succión, otros filtros, orificios	Cada 5 años	13.4.5.1.4
Alarma de temperatura baja	Anual	Capítulo 4
<i>Válvulas de diluvio</i>		
Cerramiento (durante clima frío)	Diaria/semanal	Capítulo 4
Exterior	Mensual	13.4.4.1.1
Interior	Anual/cada 5 años	13.4.4.1.2
Filtros de succión, otros filtros, orificios	Cada 5 años	13.4.4.1.3
<i>Conexiones del cuerpo de bombas</i>		
	Trimestral	13.8.1
<i>Manómetros</i>		
	Mensual/trimestral	13.2.5
<i>Válvulas de mangueras</i>		
	Trimestral	13.6.1
<i>Válvulas de acción previa</i>		
Cerramiento (durante clima frío)		Capítulo 4
Exterior	Mensual	13.4.3.1.1
Interior	Anual/cada 5 años	13.4.3.1.2
Filtros de succión, otros filtros, orificios	Cada 5 años	13.4.3.1.3
<i>Válvulas reguladoras y de alivio de presión</i>		
Reguladoras de presión maestras	Semanal	13.5.4.1
Reductoras de presión de sistemas de rociadores	Trimestral	13.5.1.1
Reguladoras de presión de conexiones para mangueras	Anual	13.5.2.1
Reguladoras de presión de soportes de mangueras	Anual	13.5.3.1
Alivio de circulación de bombas contra incendios	Con la prueba sin flujo	13.5.6.1
Válvulas principales de alivio de presión de bombas contra incendios	Con la prueba de la bomba contra incendios	13.5.6.2.1
<i>Dispositivo iniciador de señal de supervisión de válvulas</i>		
	Trimestral	13.3.2.1.3
<i>Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas)</i>		
	Trimestral	13.2.6.1
Prueba		
<i>Conjuntos de montaje de prevención de contraflujo</i>		
	Anual	13.7.2
<i>Válvulas de control</i>		
Funcionamiento y posición	Anual	13.3.3.1
Prueba de estado de válvulas	Después de que la válvula de control es cerrada y nuevamente abierta	13.3.3.4
De supervisión	Semestral	13.3.3.5
<i>Válvulas de diluvio</i>		
Prueba de activación	Anual/cada 3 años	13.4.4.2.3

(Continúa)

Δ **Tabla 13.1.1.2** *Continuación*

Ítem	Frecuencia	Referencia
<i>Válvulas de tubería seca/ Dispositivos de apertura rápida</i>		
Fugas de aire	Cada 3 años	13.4.5.2.9
Agua de cebado	Trimestral	13.4.5.2.1
Alarma de baja presión de aire	Anual	13.4.5.2.6
Dispositivos de apertura rápida	Trimestral	13.4.5.2.4
Prueba de activación	Anual	13.4.5.2.2
Prueba de activación con flujo completo	Cada 3 años	13.4.5.2.2.2
<i>Manómetros</i>	Cada 5 años	13.2.5.2
<i>Drenajes principales</i>	Anual/trimestral	13.2.3
<i>Válvulas de acción previa</i>		
Agua de cebado	Trimestral	13.4.3.2.1
Alarmas de baja presión de aire	Trimestral	13.4.3.2.11
Prueba de activación	Anual/cada 3 años	13.4.3.2.2 y 13.4.3.2.3
Fugas de aire	Cada 3 años	13.4.3.2.6
Alarma de temperatura baja	Anual	13.4.3.2.12
<i>Válvulas reguladoras y de alivio de presión</i>		
Reguladoras de presión maestras	Trimestral/anual	13.5.4.2 y 13.5.4.3
Reductoras de presión de sistemas de rociadores	Anual/cada 5 años	13.5.1.3 y 13.5.1.2
Reguladoras de presión de conexiones para mangueras	Anual/cada 5 años	13.5.2.2 y 13.5.2.3
De alivio de circulación de bombas contra incendios	Anual/cada 5 años	13.5.3.3 y 13.5.3.2
Válvulas de alivio de presión de bombas contra incendios	Con la prueba de la bomba contra incendios	13.5.6.2.2
<i>Válvulas de mangueras</i>	Anual/cada 3 años	13.6.2
<i>Alarmas de flujo de agua</i>	Trimestral/semestral	13.2.4
<i>Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas)</i>	Anual	13.2.6.2
Mantenimiento		
<i>Válvulas de alarma</i>	Según fabricante	13.4.1.3
<i>Conjuntos de montaje de prevención de contraflujo</i>	Según fabricante	13.7.3
<i>Válvulas de retención</i>	Según fabricante	13.4.2.2
<i>Válvulas de control (esclusa de vástago ascendente)</i>	Anual	13.3.4
<i>Válvulas de diluvio</i>	Anual/cada 5 años	13.4.4.3
<i>Válvulas de tubería seca/ Dispositivos de apertura rápida</i>	Anual	13.4.5.3
<i>Válvulas de mangueras</i>	Según sea necesario	13.6.3
<i>Válvulas de acción previa</i>	Anual/cada 5 años	13.4.3.3

13.2.3.3 Cuando hay una reducción del 10 por ciento en la presión con flujo completo cuando se compara con la prueba de aceptación original o con pruebas previamente llevadas a cabo, debe identificarse la causa de la reducción y corregir si fuera necesario.

13.2.4 Dispositivos de alarma de flujo de agua.

N 13.2.4.1 La activación del dispositivo de alarma de flujo de agua debe resultar en una alarma audible dentro de los 5 minutos después del inicio de tal flujo y hasta que tal flujo se detenga.

N 13.2.4.2 La activación del dispositivo iniciador debe tener lugar dentro de los 90 segundos de flujo de agua en el dispositivo iniciador de alarma cuando hay un flujo que es igual o mayor al que proviene de un único rociador con el tamaño de orificio más pequeño, instalado en el sistema. [72:2019].

Δ 13.2.4.3 Dispositivos de alarma de flujo de agua mecánicos, entre los que se incluyen pero no de manera limitada las campanas de motores hidráulicos.

13.2.4.3.1 Los dispositivos de alarma de flujo de agua mecánicos deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar que estén libres de daños físicos.

13.2.4.3.2 Los dispositivos de alarma de flujo de agua mecánicos deben ser probados trimestralmente.

13.2.4.4 Dispositivos de flujo de agua de tipo aleta, de tipo paleta y de tipo interruptor de presión.

13.2.4.4.1 Los dispositivos de alarma de flujo de agua de tipo aleta, de tipo paleta y de tipo interruptor de presión deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar que estén libres de daños físicos.

13.2.4.4.2 Los dispositivos de alarma de flujo de agua de tipo aleta, de tipo paleta y de tipo interruptor de presión deben ser probados semestralmente.

13.2.4.5 Las pruebas de los dispositivos de alarma de flujo de agua de sistemas de tubería húmeda deben llevarse a cabo abriendo la válvula de prueba de inspector o usando los equipos automatizados para pruebas de acuerdo con 4.6.6.

13.2.4.6 Donde las condiciones climáticas de helada u otras circunstancias prohíban el uso de la válvula de prueba para inspector, debe permitirse usar la conexión por derivación.

13.2.4.7 Las bombas contra incendios no deben ser desactivadas durante las pruebas, a menos que estén constantemente atendidas por personal calificado o que se cumplan todos los procedimientos de desactivación incluidos en el Capítulo 15.

13.2.4.8* Las pruebas de los dispositivos de alarma de flujo de agua de sistemas de tubería seca, de acción previa o de diluvio deben llevarse a cabo con el uso de la conexión de derivación.

13.2.5 Manómetros.

13.2.5.1* Inspecciones.

13.2.5.1.1* Los manómetros deben ser inspeccionados inspeccionar mensualmente para verificar que los manómetros estén operativos y no físicamente dañados.

13.2.5.1.2 Los manómetros que monitorean la presión de agua deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar que se esté manteniendo la presión normal del suministro de agua.

13.2.5.1.3 Los manómetros que monitorean la presión de aire o nitrógeno deben ser inspeccionados mensualmente para verificar que se esté manteniendo la presión normal del aire o del nitrógeno.

13.2.5.1.3.1 El manómetro del dispositivo de apertura rápida, si se provee, debe indicar la misma presión que el manómetro del lado del sistema de la válvula de tubería seca.

13.2.5.1.3.2 Donde la supervisión de la presión de aire está conectada a una ubicación constantemente atendida, los manómetros deben ser inspeccionados trimestralmente.

13.2.5.1.4* Para sistemas de tubería seca o de acción previa que protegen congeladores con uno o más manómetros de presión de aire en la(s) línea(s) de aire entre el compresor y la válvula de tubería seca o de acción previa, el manómetro de presión de aire cercano al compresor debe ser comparado mensualmente con el manómetro situado encima de la válvula de tubería seca o de acción previa.

13.2.5.1.4.1 Cuando la lectura del manómetro cercano al compresor sea más alta que la del manómetro cercano a la válvula de tubería seca, la línea de aire en servicio debe ser desactivada y debe abrirse la línea de aire alternativa para igualar la presión.

13.2.5.1.4.2 Una línea de aire desactivada de acuerdo con 13.2.5.1.4.1 debe ser inspeccionada internamente, debe quitarse todo el bloqueo de hielo y nuevamente ensamblarse para ser usada como una futura línea de aire alternativa.

13.2.5.2 Los manómetros deben ser reemplazados cada 5 años o probarse nuevamente cada 5 años comparándolos con un manómetro calibrado.

13.2.5.3 Los manómetros que no tengan una precisión de dentro del 3 por ciento de la escala real deben ser recalibrados o reemplazados.

13.2.6 Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas).

13.2.6.1 Los dispositivos de señal de supervisión deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar que estén libres de daños físicos.

13.2.6.2 Los dispositivos de señal de supervisión deben ser probados anualmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.2.7 Registros. Se deben llevar registros de acuerdo con la Sección 4.3.

Δ 13.3 Válvulas de control en sistemas de protección contra incendios a base de agua.

13.3.1* Cada válvula de control debe estar identificada y tener un letrero que indique el sistema o parte del sistema que controla.

13.3.1.1 Los sistemas con más de una válvula de control que debe cerrarse para trabajar en el sistema deben tener un letrero en cada válvula afectada en el que se mencione la existencia y ubicación de las otras válvulas.

13.3.1.2* Cuando una válvula normalmente abierta se cierra, deben aplicarse los procedimientos establecidos en el Capítulo 15.

13.3.1.3 Cada válvula normalmente abierta debe asegurarse por medio de un sello o cierre o debe ser supervisada eléctricamente de acuerdo con las normas NFPA aplicables.

13.3.1.4 Las válvulas normalmente cerradas deben asegurarse por medio de un sello o deben ser supervisadas eléctricamente de acuerdo con la norma NFPA aplicable.

13.3.1.5 No debe requerirse sellado ni supervisión eléctrica para las válvulas de mangueras.

13.3.2 Inspección.

13.3.2.1 Todas las válvulas deben ser inspeccionadas semanalmente.

13.3.2.1.1 Debe permitirse que las válvulas aseguradas con bloqueos o supervisadas de acuerdo con las normas de NFPA aplicables sean inspeccionadas mensualmente.

13.3.2.1.2 Debe permitirse que las válvulas eléctricamente supervisadas sean inspeccionadas trimestralmente.

13.3.2.1.3 Los dispositivos de alarma de supervisión de las válvulas de control deben ser inspeccionados trimestralmente para verificar que estén libres de daños físicos.

13.3.2.1.4 Después de cualquier alteración o reparación, el dueño de la propiedad o el representante designado deben llevar a cabo una inspección para garantizar que el sistema esté en servicio y que todas las válvulas estén en la posición normal y apropiadamente selladas, cerradas, o eléctricamente supervisadas.

13.3.2.2* La inspección de la válvula debe verificar que las válvulas estén en las siguientes condiciones:

- (1) En posición normal abierta o cerrada

- (2)* Selladas, bloqueadas (candados) o supervisadas
- (3) Accesibles
- (4) Válvulas indicadoras de poste (post indicator valves o PIV) provistas de las llaves correctas
- (5) Libres de fugas externas
- (6) Provistas de la identificación apropiada

13.3.3 Pruebas.

13.3.3.1 Cada válvula de control debe ser puesta en funcionamiento anualmente en todo su rango y retornarse a su posición normal.

13.3.3.2* Las válvulas indicadoras de poste deben abrirse hasta que se sienta la torsión o el resorte en la varilla, lo que indica que la varilla no se ha desprendido de la válvula.

13.3.3.2.1 Esta prueba debe llevarse a cabo cada vez que se cierra la válvula.

13.3.3.3 Las válvulas indicadoras de poste y las válvulas esclusas de vástago ascendente (OS&Y) deben hacerse retornar un cuarto de giro desde la posición de totalmente abierta para evitar atascamientos.

13.3.3.4 Debe llevarse a cabo una prueba del estado de la válvula cada vez que la válvula de control se cierra y se vuelve a abrir en el montante del sistema.

13.3.3.5* Interruptores de supervisión de válvulas.

13.3.3.5.1 Los interruptores de supervisión de las válvulas deben ser probados semestralmente.

13.3.3.5.2 Una señal distintiva debe indicar el movimiento desde la posición normal de la válvula durante ya sea las dos primeras revoluciones de un volante de mano o bien cuando el vástago de la válvula se ha desplazado un quinto de la distancia desde su posición normal.

13.3.3.5.3 La señal no debe ser restaurada en ninguna posición de la válvula, excepto en la posición normal.

13.3.4 Mantenimiento.

13.3.4.1 Los vástagos operativos de las válvulas esclusas de vástago ascendente (OS&Y) deben ser lubricados anualmente.

13.3.4.2 La válvula debe luego ser completamente cerrada y reabrirse para probar su funcionamiento y distribuir el lubricante.

13.4 Válvulas del sistema.

13.4.1 Inspección de las válvulas de alarma. Las válvulas de alarma deben ser inspeccionadas según se describe en 13.4.1.1 y 13.4.1.2.

13.4.1.1* Las válvulas de alarma y las válvulas de retención del montante del sistema deben ser externamente inspeccionadas trimestralmente y debe verificarse lo siguiente:

- (1) Los manómetros indican que se está manteniendo la presión normal del agua de suministro.
- (2) Las válvulas y guarniciones están libres de daños físicos.
- (3) Todas las válvulas están en la posición abierta o cerrada apropiada.
- (4) La cámara retardadora o los drenajes de alarma no presentan fugas.

13.4.1.2* Las válvulas de alarma y sus correspondientes filtros de succión, otros filtros y orificios de restricción deben ser

internamente inspeccionados cada 5 años, a menos que las pruebas indiquen que es necesaria una frecuencia mayor.

13.4.1.3 Mantenimiento.

13.4.1.3.1 Los componentes internos deben ser limpiados/ reparados según sea necesario de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.1.3.2 El sistema debe ser restaurado al servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.2 Válvulas de retención.

13.4.2.1 Inspección. Las válvulas deben ser inspeccionadas internamente cada 5 años para verificar que todos sus componentes funcionan correctamente.

13.4.2.2 Mantenimiento. Los componentes internos deben ser limpiados, reparados o reemplazados según sea necesario de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.3 Válvulas de acción previa.

13.4.3.1 Inspección.

13.4.3.1.1 La válvula de acción previa debe ser externamente inspeccionada mensualmente para verificar lo siguiente:

- (1) La válvula está libre de daños físicos.
- (2) Todas las guarniciones de las válvulas están en la posición abierta o cerrada apropiada.
- (3) El asiento de la válvula no presenta fugas.
- (4) Los componentes eléctricos están en servicio.

13.4.3.1.2 El interior de la válvula de acción previa y las condiciones de los dispositivos de detección deben ser inspeccionados anualmente cuando se lleva a cabo la prueba de activación.

13.4.3.1.2.1 Debe permitirse que la inspección interna de las válvulas que puedan ser reposicionadas **sin** quitar la placa frontal se lleve a cabo cada 5 años.

13.4.3.1.3 Los filtros de succión, otros filtros, orificios restringidos y cámaras de diafragma deben ser internamente inspeccionados cada 5 años, a menos que las pruebas indiquen que es necesaria una frecuencia mayor.

13.4.3.1.4 Los sistemas de acción previa con drenajes auxiliares deben requerir un **letrero** en la válvula que indique la cantidad de drenajes auxiliares y la ubicación de cada drenaje individual.

13.4.3.2 Pruebas.

13.4.3.2.1* El nivel del agua de cebado en sistemas de acción previa supervisados debe ser probado trimestralmente para verificar que cumple con las instrucciones del fabricante.

13.4.3.2.2 A excepción de los sistemas de acción previa mencionados en 13.4.3.2.5, cada 3 años debe hacerse una prueba de activación de la válvula de acción previa con la válvula de control completamente abierta.

13.4.3.2.3 Durante los años en que no se requiere la prueba con flujo completo de acuerdo con 13.4.3.2.2, debe hacerse una prueba de activación de la válvula de acción previa con la válvula de control parcialmente abierta.

N 13.4.3.2.4* Las pruebas de flujo de las válvulas de acción previa deben incorporar la funcionalidad completa del sistema

como una unidad, lo que incluye la activación automática y manual.

13.4.3.2.5 Debe hacerse una prueba de activación de las válvulas de acción previa que protegen congeladores de manera que no se introduzca humedad en las tuberías del congelador.

13.4.3.2.6 Los sistemas de acción previa deben ser probados una vez cada 3 años para detectar si hay fugas de aire, aplicando uno de los siguientes métodos:

- (1) Llevar cabo una prueba de la presión a 40 psi (3.2 bar) durante 2 horas. Debe permitirse que el sistema pierda hasta 3 psi (0.2 bar) durante el transcurso de la prueba. Si el sistema pierde más de 3 psi (0.2 bar) durante esta prueba, las fugas de aire deben ser atendidas.
- (2) Con el sistema en su presión normal, cerrar la fuente de aire (aire del compresor o de taller) durante 4 horas. Si la alarma de baja presión de aire se activa durante este período, las fugas de aire deben ser atendidas.

13.4.3.2.7 Funcionamiento manual. Los dispositivos de accionamiento manual deben ser puestos en funcionamiento anualmente.

13.4.3.2.8 Restauración al servicio. Después de la prueba de activación anual, el sistema de acción previa debe ser puesto nuevamente en servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante

13.4.3.2.9 No debe aplicarse grasa ni otros materiales de sellado en las superficies de asiento de las válvulas de acción previa.

13.4.3.2.10* Los registros que indiquen la fecha y hora de la última prueba de activación de la válvula de acción previa, así como la persona y organización que llevan a cabo la prueba, deben ser conservados en una ubicación o de manera que estén fácilmente disponibles para ser revisados por la autoridad competente.

13.4.3.2.11 Las alarmas de baja presión de aire, si se han provisto, deben ser probadas trimestralmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.3.2.12 Las alarmas de baja temperatura, si se han instalado en cerramientos de válvulas, deben ser probadas anualmente al comienzo de la temporada de uso de la calefacción.

13.4.3.2.13 Los dispositivos automáticos de mantenimiento de la presión de aire, si se han provisto, deben ser probados anualmente al momento de la prueba de activación anual de la válvula de acción previa, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.3.3 Mantenimiento.

13.4.3.3.1 Se deben localizar y reparar las fugas que causen caídas en la presión de supervisión suficientes para activar las alarmas de advertencia y las deficiencias de funcionamiento eléctricas que provoquen la activación de las alarmas.

13.4.3.3.2 Durante la prueba de activación anual, debe limpiarse completamente el interior de la válvula de acción previa y deben reemplazarse o repararse las piezas según sea necesario.

13.4.3.3.2.1 Debe permitirse que la limpieza interior y el reemplazo o reparación de las piezas se lleven a cabo cada 5

años para las válvulas que puedan ser reposicionadas sin quitar la placa frontal.

13.4.3.3.3* Los drenajes auxiliares de los sistemas de acción previa deben accionarse después de cada funcionamiento del sistema y antes del comienzo de las condiciones de congelamiento (y a partir de ese momento según sea necesario).

13.4.3.3.4 Debe proveerse un mantenimiento adicional según lo requerido en las instrucciones del fabricante.

13.4.4 Válvulas de diluvio.

13.4.4.1 Inspección.

13.4.4.1.1 La válvula de diluvio debe ser externamente inspeccionada mensualmente para verificar lo siguiente:

- (1) La válvula está libre de daños físicos.
- (2) Todas las guarniciones de las válvulas están en la posición abierta o cerrada apropiada.
- (3) El asiento de la válvula no presenta fugas.
- (4) Los componentes eléctricos están en servicio.

13.4.4.1.2 El interior de la válvula de diluvio y las condiciones de los dispositivos de detección deben ser inspeccionados anualmente cuando se lleva a cabo la prueba de activación.

13.4.4.1.2.1 Debe permitirse que la inspección interna de las válvulas que puedan ser reposicionadas si quitar la placa frontal se lleve a cabo cada 5 años.

13.4.4.1.3 Los filtros de succión, otros filtros, orificios restringidos y cámaras de diafragma deben ser internamente inspeccionados cada 5 años, a menos que las pruebas indiquen que es necesaria una frecuencia mayor.

13.4.4.2 Pruebas.

13.4.4.2.1 Las pruebas de flujo de las válvulas de diluvio deben incorporar la funcionalidad completa del sistema como una unidad, lo que incluye la activación automática y manual.

13.4.4.2.2 Deben proveerse protección para todos los dispositivos o equipos sujetos a daños por la descarga del sistema durante las pruebas de flujo.

13.4.4.2.3* Excepto según lo establecido en 13.4.4.2.3.1 y 13.4.4.2.3.2, anualmente debe llevarse a cabo una prueba de activación de cada válvula de diluvio con flujo completo, en clima templado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.4.2.3.1* Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que no pueda descargarse agua para fines de prueba, debe permitirse llevar a cabo una prueba de activación anual de manera que no sea necesaria la descarga en el área protegida.

13.4.4.2.3.2 Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que no pueda descargarse agua, a menos que se apaguen los equipos protegidos (por ejemplo, equipos eléctricos energizados), debe llevarse a cabo una prueba del sistema con flujo completo en la próxima detención programada.

13.4.4.2.3.3 Para las pruebas con flujo completo llevadas a cabo de acuerdo con 13.4.4.2.3.2, la frecuencia de las pruebas no debe exceder de 3 años.

13.4.4.2.4 Durante la prueba con flujo completo anual, se deben observar los patrones de descarga de agua de todas las boquillas de pulverización o rociadores abiertos para garantizar

que los patrones no se vean afectados por boquillas taponadas, que las boquillas estén correctamente posicionadas y que las obstrucciones no eviten que los patrones de descarga mojen las superficies que se van a proteger.

13.4.4.2.4.1 Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que no pueda descargarse agua, las boquillas o rociadores abiertos deben ser inspeccionados para verificar que su orientación sea correcta.

13.4.4.2.4.2 Donde la naturaleza de la propiedad protegida sea tal que no pueda descargarse agua, a menos que se apaguen los equipos protegidos (por ejemplo, equipos eléctricos energizados), todas las boquillas de pulverización o rociadores abiertos deben ser inspeccionados de acuerdo con 13.4.4.2.4 durante la prueba del sistema con flujo completo en la próxima detención programada.

13.4.4.2.4.3 Donde haya desalineación u obstrucciones, las tuberías y los rociadores o boquillas deben ser ajustados y/o limpiados para corregir la condición y el sistema debe ser nuevamente probado.

13.4.4.2.5 Las pruebas de las válvulas de diluvio con flujo completo, de acuerdo con 13.4.4.2.3 y 13.4.4.2.3.2, deben llevarse a cabo con la válvula de control del sistema de diluvio completamente abierta.

13.4.4.2.6 Debe permitirse que las pruebas de activación de las válvulas de diluvio, de acuerdo con 13.4.4.2.3.1, se lleven a cabo con la válvula de control del sistema de diluvio parcialmente abierta.

13.4.4.2.7 Lecturas de la presión del sistema de diluvio.

13.4.4.2.7.1 Las lecturas de la presión se deben registrar en la boquilla o rociador hidráulicamente más remotos.

13.4.4.2.7.2 Debe registrarse una segunda lectura de la presión en la válvula de diluvio.

13.4.4.2.7.3 Estas lecturas deben compararse con las presiones hidráulicas de diseño para garantizar que el suministro de agua cumple los requisitos originales del diseño del sistema.

13.4.4.2.7.4 Donde la boquilla o rociador hidráulicamente más remotos sean inaccesible, debe permitirse que las boquillas o rociadores en sistemas que no sean sistemas de rociadores de agua-espuma sean inspeccionados visualmente sin tomar una lectura de presión en la boquilla o rociador más remotos.

13.4.4.2.7.5 Donde la lectura tomada en el montante indique que el suministro de agua se ha deteriorado, se debe colocar un manómetro en la boquilla o rociador hidráulicamente más remotos y comparar los resultados con la presión de diseño requerida.

13.4.4.2.8 Sistemas múltiples. Debe probarse simultáneamente la cantidad máxima de sistemas que se prevé funcionen en caso de incendio para inspeccionar que el suministro de agua sea adecuado.

13.4.4.2.9 Funcionamiento manual. Los dispositivos de accionamiento manual deben ser puestos en funcionamiento anualmente.

13.4.4.2.10 Restauración al servicio. Después de la prueba de activación anual, el sistema debe ser puesto nuevamente en servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante

13.4.4.2.11 No debe aplicarse grasa ni otros materiales de sellado en las superficies de asiento de las válvulas de diluvio.

13.4.4.2.12* Los registros que indiquen la fecha y hora de la última prueba de activación de la válvula de diluvio, así como la persona y organización que llevan a cabo la prueba, deben ser conservados en una ubicación o de manera que estén fácilmente disponibles para ser revisados por la autoridad competente.

13.4.4.2.13 Los dispositivos de supervisión de baja presión de aire, si se han provisto en los sistemas de detección, deben ser probados trimestralmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.4.2.14 Las alarmas de baja temperatura, si se han instalado en cerramientos de válvulas, deben ser probadas anualmente al comienzo de la temporada de uso de la calefacción.

13.4.4.2.15 Los dispositivos automáticos de mantenimiento de la presión de aire, si se han provisto en los sistemas de detección, deben ser probados anualmente al momento de la prueba de activación anual de la válvula de diluvio, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.4.3 Mantenimiento.

13.4.4.3.1 Se deben localizar y reparar las fugas que causen caídas en la presión de supervisión suficientes para activar las alarmas de advertencia y las deficiencias de funcionamiento eléctricas que provoquen la activación de las alarmas.

13.4.4.3.2 Durante la prueba de activación anual, debe limpiarse completamente el interior de la válvula de diluvio y deben reemplazarse o repararse las piezas según sea necesario.

13.4.4.3.2.1 Debe permitirse que la limpieza interior y el reemplazo o reparación de las piezas se lleven a cabo cada 5 años para las válvulas que puedan ser reposicionadas sin quitar la placa frontal.

13.4.4.3.3* Los drenajes auxiliares de los sistemas de diluvio deben accionarse después de cada funcionamiento del sistema y antes del comienzo de las condiciones de congelamiento (y a partir de ese momento según sea necesario).

13.4.4.3.4 Debe proveerse un mantenimiento adicional según lo requerido en las instrucciones del fabricante.

13.4.5 Válvulas de tubería seca/Dispositivos de apertura rápida.

13.4.5.1 Inspección.

13.4.5.1.1 Los sistemas con drenajes auxiliares deben requerir un letrero en la válvula de tubería seca que indique la cantidad de drenajes auxiliares y la ubicación de cada drenaje individual.

13.4.5.1.2 La válvula de tubería seca debe ser externamente inspeccionada mensualmente para verificar lo siguiente:

- (1) La válvula está libre de daños físicos.
- (2) Todas las guarniciones de las válvulas están en la posición abierta o cerrada apropiada.
- (3) La cámara intermedia no presenta fugas.

13.4.5.1.3 El interior de la válvula de tubería seca debe ser inspeccionado anualmente cuando se lleva a cabo la prueba de activación.

13.4.5.1.4 Los filtros de succión, otros filtros y orificios restringidos deben ser internamente inspeccionados cada 5 años, a menos que las pruebas indiquen que es necesaria una frecuencia mayor.

13.4.5.2 Pruebas.

13.4.5.2.1* El nivel del agua de cebado debe ser probado trimestralmente.

13.4.5.2.2* Anualmente debe llevarse a cabo una prueba de activación de cada válvula de tubería seca durante clima templado.

13.4.5.2.2.1 Debe hacerse una prueba de activación de las válvulas de tubería seca que protegen congeladores de manera que no se introduzca humedad en las tuberías de los congeladores.

13.4.5.2.2.2* Cada 3 años y siempre que el sistema se vea alterado, debe hacerse una prueba de activación de la válvula de tubería seca con la válvula de control completamente abierta y el dispositivo de apertura rápida, si lo hay, en servicio.

13.4.5.2.2.3* Durante los años en que no se requiere la prueba con flujo completo de acuerdo con 13.4.5.2.2.2, debe hacerse una prueba de activación de la válvula de tubería seca con la válvula de control parcialmente abierta.

13.4.5.2.2.4 Cuando se rellena un sistema seco, el suministro de aire debe tener la capacidad de restaurar la presión normal del aire en el sistema dentro de los 30 minutos.

13.4.5.2.2.5 Los requisitos de 13.4.5.2.2.4 no deben aplicarse en espacios refrigerados que se mantengan a una temperatura por debajo de 5°F (-15°C), donde debe permitirse que la presión normal del aire del sistema sea restaurada dentro de los 60 minutos.

13.4.5.2.3 No debe aplicarse grasa ni otros materiales de sellado en las superficies de las válvulas de tubería seca.

13.4.5.2.4* Los dispositivos de apertura rápida, si se proveen, deben ser probados trimestralmente.

13.4.5.2.5 Debe adosarse a la válvula una etiqueta o tarjeta que indiquen la fecha de la última prueba de activación de la válvula de tubería seca, y el nombre de la persona y organización que llevan a cabo la prueba.

13.4.5.2.5.1 Deben conservarse en las instalaciones registros separados de la presión inicial del agua y el aire, de la presión de aire en la activación y de las condiciones operativas de la válvula de tubería seca par ser comparados con los resultados de las pruebas anteriores.

13.4.5.2.5.2 Deben conservarse registros del tiempo de activación de la válvula de tubería seca y del tiempo del abastecimiento transitorio de agua a la conexión de prueba para inspección para las pruebas de activación con flujo completo.

13.4.5.2.6 Las alarmas de baja presión de aire, si se han provisto, deben ser probadas anualmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.5.2.7 Las alarmas de baja temperatura, si se han instalado en cerramientos de válvulas, deben ser probadas anualmente al comienzo de la temporada de uso de la calefacción.

13.4.5.2.8 Los dispositivos automáticos de mantenimiento de la presión de aire, si se han provisto, deben ser probados anual-

mente durante la prueba de activación de la válvula de tubería seca, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.4.5.2.9 Los sistemas de tubería seca deben ser probados una vez cada 3 años para detectar si hay fugas de gas, aplicando uno de los siguientes métodos de prueba:

- (1) Debe llevarse a cabo una prueba de la presión del gas (aire o nitrógeno) a 40 psi (3.2 bar) durante 2 horas.
 - (a) Debe permitirse que el sistema pierda hasta 3 psi (0.2 bar) durante el transcurso de la prueba.
 - (b) Deben atenderse las fugas de gas si el sistema pierde más de 3 psi (0.2 bar) durante esta prueba.
- (2) Con el sistema en su presión normal, debe cerrarse la fuente de aire (suministro de nitrógeno, aire del compresor o de taller) durante 4 horas. Si la alarma de baja presión se activa durante este período, las fugas de aire deben ser atendidas.

13.4.5.3 Mantenimiento.

13.4.5.3.1 Durante la prueba de activación anual, debe limpiarse completamente el interior de la válvula de tubería seca y deben reemplazarse o repararse las piezas según sea necesario.

13.4.5.3.2* Los drenajes auxiliares de los sistemas de rociadores de tubería seca deben accionarse después de cada funcionamiento del sistema, antes del comienzo de las condiciones de clima helado y a partir de ese momento según sea necesario.

13.5 Válvulas reductoras de presión y válvulas de alivio de presión.

13.5.1 Inspección y prueba de las válvulas reductoras de presión de rociadores. Las válvulas reductoras de presión de los rociadores deben ser inspeccionadas y probadas según se describe en 13.5.1.1 y 13.5.1.2.

13.5.1.1 Todas las válvulas deben ser inspeccionadas trimestralmente para verificar que estén en las siguientes condiciones:

- (1) En la posición abierta
- (2) Sin fugas
- (3) Mantienen las presiones aguas abajo de acuerdo con los criterios del diseño
- (4) Volantes de mano instalados y sin roturas

13.5.1.2 Debe llevarse a cabo una prueba con flujo completo en cada válvula a intervalos de 5 años y se debe comparar con los resultados de las pruebas anteriores.

13.5.1.2.1 Deben hacerse ajustes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.5.1.3 Anualmente debe llevarse a cabo una prueba con flujo parcial adecuada para mover la válvula de su asiento.

13.5.2 Dispositivos reguladores de presión de las conexiones de mangueras.

13.5.2.1 Todos los dispositivos deben ser inspeccionados anualmente para verificar lo siguiente:

- (1) El volante de mano no falta ni está roto.
- (2) Las rosas de salida de la manguera no están dañadas.
- (3) No presentan fugas.
- (4) No falta el adaptador de mangueras ni la tapa.

13.5.2.2* Debe llevarse a cabo una prueba con flujo completo en cada dispositivo a intervalos de 5 años y se debe comparar con los resultados de las pruebas anteriores.

13.5.2.2.1 Deben hacerse ajustes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.5.2.3 Anualmente debe llevarse a cabo una prueba con flujo parcial para válvulas reductoras de presión adecuada para mover el dispositivo de su asiento.

13.5.3 Dispositivos reguladores de presión de los conjuntos de montaje de soporte de manguera.

13.5.3.1 Todos los dispositivos deben ser inspeccionados anualmente para verificar lo siguiente:

- (1) El volante de mano no falta ni está roto.
- (2) No presentan fugas.

13.5.3.2 Debe llevarse a cabo una prueba con flujo completo en cada dispositivo a intervalos de 5 años y se debe comparar con los resultados de las pruebas anteriores.

13.5.3.2.1 Deben hacerse ajustes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.5.3.3 Anualmente debe llevarse a cabo una prueba con flujo parcial para válvulas reductoras de presión adecuada para mover el dispositivo de su asiento.

13.5.4 Dispositivos reguladores de presión maestros.

13.5.4.1 Los dispositivos deben ser inspeccionados semanalmente para verificar que estén en las siguientes condiciones:

- (1)* Se mantienen las presiones normales aguas abajo.
- (2) Se mantiene la presión normal de suministro.
- (3) Los dispositivos y componentes de guarniciones relacionados están libres de daños físicos y no presentan fugas.

13.5.4.2* Trimestralmente debe llevarse a cabo una prueba con flujo parcial adecuada para mover la válvula de su asiento.

13.5.4.3 Anualmente debe llevarse a cabo una prueba con flujo completo en cada válvula y se debe comparar con los resultados de las pruebas anteriores.

13.5.4.4 Cuando sean necesarios ajustes en las válvulas, deben hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.5.5 Válvulas reductoras de presión.

13.5.5.1 Todas las válvulas reductoras de presión instaladas en sistemas de protección contra incendios no mencionadas en 13.5.1, 13.5.2, 13.5.3 o 13.5.4 deben ser inspeccionadas de acuerdo con 13.5.1.1.

13.5.5.2 Todas las válvulas reductoras de presión instaladas en sistemas de protección contra incendios no mencionadas en 13.5.1, 13.5.2, 13.5.3 o 13.5.4 deben ser probadas de acuerdo con 13.5.1.2.

13.5.6 Válvulas de alivio de bombas contra incendios.

13.5.6.1 Válvulas de alivio de recirculación.

13.5.6.1.1 Donde se instalen, las válvulas de alivio de recirculación deben ser inspeccionadas con la misma frecuencia que la de la prueba sin flujo (flujo cero).

13.5.6.1.2 La inspección debe verificar que el agua fluya a través de la válvula cuando la bomba contra incendios está

funcionando a la presión de cierre (es decir, flujo cero) para evitar el sobrecalentamiento de la bomba.

13.5.6.1.3 Al término de cualquier prueba de una bomba contra incendios, debe verificarse el cierre de la válvula de alivio de la circulación.

13.5.6.2 Válvula principal de alivio de presión.

13.5.6.2.1 Donde se instalen, las válvulas principales de alivio de presión deben ser inspeccionadas durante cualquiera de las pruebas de la bomba contra incendios.

13.5.6.2.2 La inspección debe verificar que la presión aguas abajo de los accesorios de la válvula de alivio de las tuberías de descarga de la bomba contra incendios no exceda la presión para la que están certificados los componentes del sistema.

13.5.6.2.3 Durante la prueba anual de flujo de la bomba contra incendios, debe verificarse que la válvula de alivio de presión esté correctamente ajustada y configurada para el alivio a la presión correcta y para cerrarse por debajo de esa configuración de la presión.

13.5.7 Mantenimiento. Todos los componentes dañados o faltantes detectados durante la inspección especificada en 13.6.1 a 13.6.2.2 deben ser reparados o reemplazados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.6 Válvulas de mangueras.

13.6.1 Inspección.

13.6.1.1 Las válvulas de mangueras deben ser inspeccionadas trimestralmente para verificar que estén en las siguientes condiciones:

- (1) Tapas de mangueras están debidamente colocadas y no presentan daños.
- (2) Roscas de mangueras no presentan daños.
- (3) Mangos de válvulas presentes y sin daños.
- (4) Empaquetaduras no dañadas ni muestran signos de deterioro.
- (5) No se observan fugas.
- (6) Válvulas no obstruidas ni incapaces de un funcionamiento normal por otros motivos.

13.6.1.2 Las válvulas de mangueras deben ser inspeccionadas para garantizar que las tapas de mangueras están debidamente colocadas y no presentan daños.

13.6.1.3 Deben inspeccionarse las roscas de mangueras para verificar si presentan daños.

13.6.1.4 Los mangos de válvulas deben estar presentes y sin daños.

13.6.1.5 Deben inspeccionarse las empaquetaduras para verificar si presentan daños o deterioro.

13.6.1.6 Deben inspeccionarse las válvulas de mangueras para verificar si presentan fugas.

13.6.1.7 Deben inspeccionarse las válvulas de mangueras para garantizar que no tengan obstrucciones.

13.6.1.8 Deben inspeccionarse las válvulas de mangueras para garantizar la presencia de dispositivos de restricción.

13.6.2 Pruebas.

13.6.2.1* Las válvulas de mangueras de los sistemas de montantes Clase I y Clase III deben ser probadas anualmente abriendo y cerrando las válvulas completamente.

13.6.2.1.1 Las válvulas de mangueras de los sistemas de montantes Clase I y Clase III que sean complejas para poner en funcionamiento o presenten fugas deben ser reparadas o reemplazadas.

13.6.2.2* Las válvulas de mangueras de estaciones de mangueras anexas a sistemas de rociadores y a sistemas de montantes Clase II deben ser probadas cada 3 años abriendo y cerrando las válvulas.

13.6.2.2.1 Las válvulas de mangueras de estaciones de mangueras anexas a sistemas de rociadores y a sistemas de montantes Clase II que sean complejas para poner en funcionamiento o presenten fugas deben ser reparadas o reemplazadas.

13.6.3 Mantenimiento. Las válvulas de mangueras que no funcionen sin inconvenientes o no se abren completamente se deben lubricar, reparar o reemplazar.

13.7 Conjuntos de montaje de interrupción de contraflujo.

13.7.1 Inspección. La inspección de los conjuntos de montaje de interrupción de contraflujo debe llevarse a cabo según se describe en 13.7.1.1 a 13.7.1.3.

13.7.1.1 Los conjuntos de montaje de presión reducida y los conjuntos de montaje de detectores de presión reducida deben ser inspeccionados semanalmente para garantizar que el puerto de alivio de la válvula sensora diferencial no esté descargando continuamente.

13.7.1.2 Después de cualquier prueba o reparación, el dueño de la propiedad o el representante designado deben llevar a cabo una inspección para garantizar que el sistema esté en servicio y que todas las válvulas de aislamiento estén en la posición abierta normal y debidamente bloqueadas o eléctricamente supervisadas.

13.7.1.3* Los conjuntos de montaje de interrupción de contraflujo deben ser inspeccionados internamente cada 5 años para verificar que todos los componentes funcionan correctamente, se desplazan sin inconvenientes y están en buenas condiciones.

13.7.2 Pruebas.

13.7.2.1* Todos los interruptores de contraflujo instalados en las tuberías de los sistemas de protección contra incendios deben ser probados anualmente mediante una prueba de flujo directo a una tasa de flujo mínima de la demanda del sistema.

13.7.2.1.1 Donde debe hacerse un racionamiento de agua durante períodos de escasez que duren más de 1 año, debe permitirse una inspección interna del interruptor de contraflujo para garantizar que las válvulas de retención se abran completamente, en lugar de llevar a cabo la prueba de flujo directo anual.

13.7.2.1.2 No debe requerirse la prueba de flujo directo donde las pruebas anuales de las bombas contra incendios provocan que la tasa de flujo del sistema fluya a través del dispositivo de interrupción de contraflujo.

13.7.2.2 Donde los hidrantes o estaciones de manguera interiores estén ubicados aguas abajo del dispositivo de interrupción de contraflujo, la prueba de flujo directo debe incluir la demanda de los chorros de manguera.

13.7.2.3 Donde las conexiones no permiten la verificación de la prueba de flujo directo a la tasa de flujo mínima de la demanda del sistema, las pruebas deben llevarse a cabo a la tasa de flujo máxima posible.

13.7.3 Mantenimiento. El mantenimiento de todos los conjuntos de montaje de interrupción de contraflujo debe hacerlo una persona calificada y cumplir con las instrucciones de fabricante de acuerdo con el procedimiento y las políticas de la autoridad competente.

13.8 Conexiones del cuerpo de bomberos.

13.8.1 Las conexiones del cuerpo de bomberos deben ser inspeccionadas trimestralmente para verificar lo siguiente:

- (1) Las conexiones del cuerpo de bomberos son visibles y accesibles.
- (2) Los acoplamientos o eslabones giratorios no están dañados y rotan sin inconvenientes.
- (3) Los tapones o tapas están debidamente colocados y no presentan daños.
- (4) Las empaquetaduras están debidamente colocadas.
- (5) Los letreros de identificación están debidamente colocados.
- (6) La válvula de retención no presenta fugas.
- (7) La válvula automática de drenaje está debidamente colocada y funciona apropiadamente.
- (8) La(s) charnela(s) de la conexión del cuerpo de bomberos está/n debidamente colocada(s) y funciona/n apropiadamente.
- (9)* Se inspecciona el interior de la conexión para detectar si hay obstrucciones.
- (10) Las tuberías visibles que abastecen a la conexión del cuerpo de bomberos no presentan daños.

13.8.2 Anualmente deben llevarse a cabo inspecciones interiores si se instalan tapas de bloqueo o tapones de bloqueo aprobados.

13.8.3 Los componentes deben ser reparados o reemplazados según sea necesario de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.8.4 Cualquier obstrucción presente debe ser quitada.

13.8.5 Las tuberías que se extienden desde la conexión del cuerpo de bomberos hasta la válvula de retención del cuerpo de bomberos deben ser hidrostáticamente probadas a 150 psi (10 bar) durante 2 horas al menos una vez cada 5 años.

13.9 Equipos de detección automáticos.

△ **13.9.1** Los equipos de detección automáticos que se usen para accionar los sistemas de protección contra incendios a base de agua deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con *NFPA 72*.

△ **13.9.2** Los equipos de detección automáticos que se usen para accionar los sistemas de protección contra incendios a base de agua no estén incluidos en *NFPA 72* deben ser inspeccionados, probados y mantenidos para garantizar que los detectores estén debidamente instalados, fijados de manera segura y protegidos contra la corrosión, inclemencias climáticas y daños mecánicos y para garantizar que el cableado para las comunicaciones, los

paneles de control o el sistema de tuberías neumáticas sean funcionales.

13.10 Compresores de aire y generadores de nitrógeno.

Δ 13.10.1 Generalidades.

N 13.10.1.1 Los compresores de aire y generadores de nitrógeno dedicados a sistemas de protección contra incendios a base de agua deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con 13.10.2, 13.10.3 y 13.10.4.

Δ 13.10.1.2 Los compresores de aire no dedicados a sistemas de protección contra incendios a base de agua deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.10.2 Inspección. Los compresores de aire y generadores de nitrógeno dedicados a sistemas hidráulicos de protección contra incendios deben ser inspeccionados mensualmente para verificar lo siguiente:

- (1) El compresor de aire o el generador de nitrógeno no presenta daños físicos.
- (2) El cableado de alimentación al compresor de aire está intacto y libre de daños físicos.
- (3) Las tuberías que se extienden desde el compresor de aire o generador de nitrógeno hasta el sistema de protección contra incendios están intactas y libres de daños físicos.
- (4) El medio de anclaje del compresor de aire o generador de nitrógeno a la estructura o a las tuberías del sistema es seguro, firme y está libre de daños físicos.
- (5) Los compresores de aire que requieren aceite tienen la cantidad requerida de aceite en el reservorio de aceite.

13.10.3 Pruebas. Los compresores de aire o generadores de nitrógeno dedicados a sistemas de protección contra incendios

a base de agua deben ser probados anualmente para verificar lo siguiente:

- (1) El compresor de aire o generador de nitrógeno funciona según lo previsto ante la caída apropiada de la presión de aire en el sistema de protección contra incendios.
- (2)* El compresor de aire o generador de nitrógeno restaura la presión normal de supervisión en el sistema de protección contra incendios en el período requerido.
- (3) El compresor de aire no se sobrecalienta durante su funcionamiento.

• 13.10.4 Mantenimiento.

Δ 13.10.4.1 Los compresores de aire o generadores de nitrógeno dedicados a sistemas de protección contra incendios a base de agua deben ser mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.10.4.2 En los compresores de aire que requieren aceite debe reemplazarse el aceite anualmente, a menos que las instrucciones del fabricante requieran un reemplazo más frecuente.

13.11 Pruebas requeridas en los componentes.

13.11.1 Siempre que una válvula, un componente de válvula y/o guarnición de válvula sean ajustados, reparados, reacondicionados o reemplazados, deben llevarse a cabo las acciones requeridas en la Tabla 13.11.1

13.11.2 Donde la norma de instalación original sea diferente a la norma citada, debe permitirse aplicar la norma de instalación apropiada.

13.11.3* Estas acciones no deben requerir una revisión del diseño.

△ Tabla 13.11.1 Resumen de las acciones requeridas en los componentes

Componente	Ajustar	Reparar/ Reacondicionar	Reemplazar	Procedimientos de inspección, prueba y mantenimiento
Componentes de la descarga de agua				
Válvulas indicadoras de poste e indicadoras de pared	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema (2) Llevar a cabo prueba operativa completa de acuerdo con 13.3.3.1 (3) Llevar a cabo la inspección de torsión del resorte de acuerdo con 13.3.3.2 (4) Verificar visibilidad objetivo en la posición cerrada y completamente abierta (5) Probar dispositivo de supervisión (6) Prueba del estado de las válvulas
Válvulas de control distintas de las válvulas indicadoras de poste e indicadoras de pared	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema (2) Llevar a cabo prueba operativa completa de acuerdo con 13.3.3.1 (3) Las válvulas van a hacerse retornar un cuarto de giro desde la posición de totalmente abiertas para evitar atascamientos, de acuerdo con 13.3.3.3 (4) Verificar dispositivo de supervisión (5) Prueba del estado de las válvulas
Válvula de retención de alarma	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según 13.4.1 (2) Probar todas las alarmas y señales de supervisión afectadas por la válvula de alarma (3) Prueba del estado de las válvulas
Válvula de tubería seca	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema (2) Prueba de activación según 13.4.5.2 (3) Inspeccionar condición de asiento de válvula (4) Probar todas las alarmas y señales de supervisión del sistema de tubería seca (5) Prueba del estado de las válvulas
Válvula de diluvio/de acción previa	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según 13.4.4/13.4.3 (2) Prueba de activación (3) Inspeccionar condición de asiento de válvula (4) Probar todas las alarmas y señales de supervisión del sistema de diluvio/de acción previa (5) Prueba del estado de las válvulas
Dispositivo de apertura rápida	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según 13.4.5.2.9 (2) Prueba de activación (3) Prueba del estado de las válvulas
Dispositivo regulador de presión — válvulas de mangueras	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según 13.5.2 (2) Prueba de flujo completo (3) Prueba del estado de las válvulas
Dispositivos reguladores de presión — distintos de válvulas de mangueras	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según Sección 13.5 (2) Probar ajuste de presión con flujo completo y sin flujo (3) Probar dispositivo de supervisión y alarma (4) Prueba del estado de las válvulas

(Continúa)

Δ Tabla 13.11.1 Continúa

Componente	Ajustar	Reparar/ Reacondicionar	Reemplazar	Procedimientos de inspección, prueba y mantenimiento
Válvula de manguera	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según Sección 13.6 (2) Prueba del estado de las válvulas
Dispositivo de interrupción de contraflujo	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según Sección 13.7 (2) Prueba de flujo directo según 13.7.2.1 (3) Probar dispositivo de supervisión y alarma (4) Prueba del estado de las válvulas
Válvulas de retención	X	X	X	(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según 13.4.2 (2) Inspeccionar para detectar si hay fugas a través de la válvula de retención (3) Prueba del estado de las válvulas
Conexión del cuerpo de bomberos	X	X		(1) Inspeccionar para detectar si hay fugas a la presión del sistema según Sección 13.8 (2) Prueba del estado de las válvulas
Conexión del cuerpo de bomberos — sistema(s) de rociadores			X	(1) Aislar y prueba hidrostática durante 2 horas a 150 psi (10 bar) (2) Prueba del estado de las válvulas
Conexión del cuerpo de bomberos — distinto de sistema(s) de rociadores			X	(1) Aislar y prueba hidrostática durante 2 horas a 50 psi (3.5 bar) por encima de la presión normal de trabajo [200 psi (14 bar) mínimo] (2) Prueba del estado de las válvulas
Filtros de succión	X	X	X	Inspeccionar y limpiar de acuerdo con las instrucciones del fabricante
Válvulas del drenaje principal	X	X	X	Prueba del drenaje principal según 13.2.3
Manómetros			X	Calibrar según 13.2.5
Componentes de alarma y de supervisión				
Dispositivo de alarma	X	X	X	Prueba para verificar cumplimiento con NFPA 13 y/o NFPA 72
Dispositivo de supervisión	X	X	X	Prueba para verificar cumplimiento con NFPA 13 y/o NFPA 72
Componentes de la protección del sistema				
Válvula de alivio de presión — instalación de la bomba contra incendios	X	X	X	Ver 8.3.3.11 y 13.5.6
Válvula de alivio de presión — distinto de la instalación de la bomba contra incendios			X	Verificar válvula de alivio esté listada o aprobada para la aplicación y configurada en la presión correcta
Componentes informativos				
Letreros de identificación	X	X	X	Inspeccionar para verificar cumplimiento con NFPA 13 y 13.3.1

Capítulo 14 Condición interna de las tuberías e investigación de obstrucciones

14.1* Generalidades. Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para llevar a cabo investigaciones de las tuberías de sistemas de protección contra incendios de incendios para detectar posibles fuentes de materiales que podrían causar el bloqueo de la tubería o la corrosión interna de los componentes del sistema.

14.2 Evaluación de la condición interna de las tuberías.

14.2.1* Debe llevarse a cabo una evaluación de la condición interna de las tuberías con la frecuencia determinada por 14.2.1.1 o 14.2.1.2 con el propósito de inspeccionar si hay presencia de materiales extraños orgánicos e inorgánicos.

14.2.1.1 Debe llevarse a cabo una evaluación de la condición interna de las tuberías con una frecuencia mínima de cada 5 años o de acuerdo con 14.2.1.2 con el propósito de inspeccionar si hay presencia de materiales extraños orgánicos e inorgánicos.

14.2.1.2* Donde un análisis de riesgos aprobado ha establecido una frecuencia de evaluación, tal evaluación debe llevarse a cabo con la frecuencia determinada en el análisis de riesgos aprobado.

14.2.1.3 Deben probarse los tubérculos o limo, si se encuentran, a fin de determinar indicios de corrosión influenciada microbiológicamente (MIC).

14.2.1.4* Si se observa que la presencia de suficientes materiales extraños orgánicos o inorgánicos obstruye las tuberías o los rociadores, debe llevarse a cabo una investigación de la obstrucción según se describe en la Sección 14.3.

14.2.1.5 No debe requerirse que las tuberías no metálicas cumplan con la Sección 14.2.

14.2.2* En edificios con múltiples sistemas de tubería húmeda, deben evaluarse alternadamente los sistemas para determinar la condición interna de las tuberías según se describe en 14.2.1.

14.2.2.1 Durante la siguiente frecuencia de inspección requerida por 14.2.1.1 o 14.2.1.2, los sistemas alternos no evaluados previamente deben evaluarse según lo descrito en 14.2.1.

14.2.2.2 Si se encuentran materiales extraños orgánicos y/o inorgánicos en cualquiera de los sistemas de un edificio, todos los sistemas deben ser evaluados.

14.3 Investigación y prevención de obstrucciones.

Δ 14.3.1* Debe llevarse a cabo una investigación de las obstrucciones de las tuberías principales del sistema o de patio dondequiera que exista cualquiera de las siguientes condiciones:

- (1) Toma defectuosa de las bombas contra incendios que succionan de cursos de agua abiertos
- (2) Descarga de materiales obstruidores durante las pruebas de agua de rutina
- (3) Materiales extraños en bombas contra incendios, en válvulas de tubería seca o en válvulas de retención
- (4) Materiales extraños en el agua durante las pruebas de drenaje o taponamiento de la(s) conexión(es) de prueba de inspector.

- (5) Materiales desconocidos que se escuchan en las tuberías del sistema durante el drenado, rellenado o cuando por otros motivos se hace fluir agua a través del sistema
- (6) Rociadores taponados
- (7) Presencia de suficientes materiales extraños orgánicos o inorgánicos encontrados en las tuberías
- (8) Imposibilidad de llevar a cabo el lavado de las tuberías expuestas o de las tuberías principales públicas de los alrededores después de nuevas instalaciones o reparaciones
- (9) Registro de las tuberías públicas principales con roturas en las inmediaciones
- (10) Falsas activaciones anormalmente frecuentes de una o más válvulas de tubería seca
- (11) Un sistema ha sido restaurado al servicio después de un apagado prolongado (mayor de 1 año)
- (12) Existen motivos para creer que el sistema de rociadores contiene silicato de sodio o flujos altamente corrosivos en los sistemas de cobre
- (13) Un sistema ha sido abastecido con agua bruta a través de la conexión del cuerpo de bomberos
- (14) Fugas por perforaciones
- (15) Un aumento del 50 por ciento en el tiempo que le lleva al agua recorrer la conexión de prueba para inspección desde el momento en que la válvula se activa durante una prueba de activación con flujo completo de un sistema de rociadores de tubería seca cuando se compara con la prueba de aceptación original del sistema

14.3.2* Debe examinarse los sistemas para detectar si hay obstrucciones internas donde existan condiciones que podrían causar que las tuberías se obstruyan.

Δ 14.3.2.1 Si la condición no ha sido corregida o es una condición que podría resultar en la obstrucción de las tuberías, a pesar de cualquier procedimiento previo de lavado que se haya llevado a cabo, el sistema debe ser examinado cada 5 años para detectar si hay obstrucciones internas.

14.3.2.2* Debe llevarse a cabo un examen interno de como mínimo los siguientes cuatro puntos:

- (1) Válvula del sistema
- (2) Montante
- (3) Tubería principal transversal principal
- (4) Línea ramal

14.3.2.3* Deben permitirse métodos de examen alternativos no destructivos.

Δ 14.3.3* Si la investigación de una obstrucción indica la presencia de materiales suficientes para obstruir la tubería o los rociadores, personal calificado debe llevar a cabo un programa completo de lavado.

14.3.4 Deben probarse los tubérculos o limo, si se encuentran durante la investigación de una obstrucción, a fin de determinar indicios de corrosión influenciada microbiológicamente (MIC).

14.4 Obstrucción por hielo. Las tuberías de sistemas de rociadores de tubería seca o de acción previa que protegen o atraviesan espacios refrigerados mantenidos a temperaturas por debajo de 32°F (0°C) deben ser internamente inspeccionados anualmente para detectar si hay obstrucciones por hielo en el punto donde las tuberías ingresan en el área refrigerada.

14.4.1 Deben permitirse exámenes alternativos no destructivos.

14.4.2 Todas las penetraciones en espacios refrigerados deben ser inspeccionadas y, si se encuentra una obstrucción por hielo, se debe examinar la tubería adicional para garantizar que no hay obstrucciones o bloqueos por hielo adicionales.

Capítulo 15 Desactivaciones

15.1 Generalidades.

15.1.1 Requisitos mínimos.

△ 15.1.1.1 Este capítulo debe incluir los requisitos mínimos para un programa de desactivación de un sistema de protección contra incendios.

15.1.1.2 Deben tomarse medidas durante la desactivación para garantizar que se minimice el aumento de los riesgos y se limite la duración de la desactivación.

15.2 Coordinador de las desactivaciones.

15.2.1 El dueño de la propiedad o el representante designado deben nombrar un coordinador de las desactivaciones para cumplir con los requisitos de este capítulo.

15.2.2 Ante la falta de nombramiento de un coordinador específico, el dueño de la propiedad o el representante designado debe ser considerado como el coordinador de las desactivaciones.

15.2.3 Donde el contrato de arrendamiento, el acuerdo de uso celebrado por escrito o el contrato de administración específicamente conceden autoridad para la inspección, prueba y mantenimiento del/los sistema(s) de protección contra incendios al arrendatario, a la compañía o persona administradora, el arrendatario, la compañía o persona administradora deben asignar a una persona como coordinador de las desactivaciones.

15.3 Sistema de rótulos de identificación de la desactivación.

15.3.1* Debe utilizarse un rótulo para indicar que un sistema, o parte de éste, ha sido puesto desactivado.

15.3.2* El rótulo debe colocarse en cada una de las conexiones del cuerpo de bomberos y en la válvula de control del sistema, y en otras ubicaciones requeridas por la autoridad competente, con la indicación de cuál es el sistema, o parte de éste, que ha sido desactivado.

15.4 Equipo desactivado.

△ 15.4.1 Debe considerarse que el equipo desactivado es el sistema de protección contra incendios a base de agua, o la parte de éste, que se han puesto fuera de funcionamiento.

15.4.2 Los equipos desactivados deben incluir, pero no de manera limitada, los siguientes:

- (1) Sistemas de rociadores
- (2) Sistemas de montantes
- (3) Sistemas de mangueras para incendios
- (4) Tuberías subterráneas para servicio de bomberos
- (5) Bombas contra incendios
- (6) Tanques de almacenamiento de agua
- (7) Sistemas fijos de aspersión de agua
- (8) Sistemas de rociadores de agua-espuma

- (9) Sistemas de agua nebulizada
- (10) Válvulas de control para servicio de bomberos
- (11) Suministro de agua

15.5* Programas de desactivaciones previamente planificadas.

△ 15.5.1 Todas las desactivaciones previamente planificadas deben ser autorizadas por el coordinador de las desactivaciones.

15.5.2 Antes de otorgar la autorización, el coordinador de las desactivaciones debe asumir la responsabilidad de verificar que se hayan implementado los siguientes procedimientos:

- (1) Se han determinado la extensión y la duración prevista de la desactivación.
- (2) Se han inspeccionado las áreas o edificios involucrados y se ha determinado el aumento de los riesgos.
- (3) Se han formulado recomendaciones a la administración o al dueño de la propiedad o representante designado acerca de la mitigación de cualquier aumento de los riesgos.
- (4) Donde un sistema de protección contra incendios requerido esté desactivado durante más de 10 horas de un período de 24 horas, el coordinador de las desactivaciones debe disponer la implementación de uno de los siguientes procedimientos:
 - (a) Evacuación del edificio o parte de éste afectados por el sistema desactivado
 - (b)* Una vigilancia de seguridad contra incendios
 - (c)* Establecimiento de un suministro de agua temporal
 - (d)* Establecimiento e implementación de un programa aprobado para eliminar potenciales fuentes de ignición y limitar la cantidad de combustible que pueda provocar un incendio
- (5) Se ha notificado al cuerpo de bomberos.
- (6) Se ha notificado a la compañía de seguros, a la compañía de alarmas, al dueño de la propiedad o representante designado y a otras autoridades competentes.
- (7) Se ha notificado a los supervisores de las áreas que van a verse afectadas.
- (8) Se ha implementado un sistema de rótulos de identificación de la desactivación (Ver Sección 15.3).
- (9) Todas las herramientas y materiales necesarios han sido reunidos en el sitio de la desactivación.

15.6* Desactivaciones de emergencia.

15.6.1 Las desactivaciones deben incluir, pero no de manera limitada, la interrupción del suministro de agua, tuberías congeladas o con roturas, y fallas de los equipos, y se incluyen las desactivaciones encontradas durante las actividades de inspección, prueba o mantenimiento.

15.6.2* El coordinador debe implementar las medidas descritas en la Sección 15.5.

15.7* Restauración de los sistemas al servicio. Cuando todos los equipos desactivados son restaurados a su condición operativa normal, el coordinador de las desactivaciones debe verificar que se han implementado los siguientes procedimientos:

- (1) Se han llevado a cabo todas las inspecciones y pruebas necesarias para verificar que los sistemas afectados estén operativos. Debe consultarse el correspondiente capítulo de esta norma para obtener los lineamientos sobre el tipo de inspección y prueba requerido.

- (2) Se ha informado a los supervisores acerca de que la protección ha sido restaurada.
- (3) Se ha informado al cuerpo de bomberos acerca de que la protección ha sido restaurada.
- (4) Se ha informado al dueño de la propiedad o representante designado, a la compañía de seguros, a la compañía de alarmas y a otras autoridades competentes acerca de que la protección ha sido restaurada.
- (5) Se ha quitado el rótulo que indicaba la desactivación.

Capítulo 16 Requisitos especiales de otros documentos de NFPA

16.1 General.

16.1.1 Aplicación.

16.1.1.1* Este capítulo debe incluir los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento para sistemas hidráulicos de protección contra incendios mencionados en otras normas de NFPA que son diferentes a los incluidos en la presente norma.

16.1.1.2* Los requisitos de este capítulo deben ser extraídos de las otras normas de referencia.

16.1.1.3 Donde los requisitos de la norma de referencia difieren de los requisitos de la presente norma, la norma de referencia debe tener prioridad.

16.1.2 Definiciones. Respecto de los términos no definidos en el Capítulo 3, deben aplicarse las definiciones de las normas de referencia.

16.2 Ocupaciones residenciales de asilos y centros de acogida pequeños.

16.2.1 Los requisitos descritos en esta sección deben aplicarse únicamente a instalaciones residenciales de asilos y centros de acogida con sistemas de rociadores instalados de acuerdo con NFPA 13D según se describe en NFPA 101.

16.2.1.1 Los sistemas instalados de acuerdo con NFPA 13D deben ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con NFPA 101.

Anexo A Material explicativo

El Anexo A no forma parte de las recomendaciones de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos. Este anexo contiene material explicativo, numerado en concordancia con los párrafos del texto aplicables.

A.1.1.1.2 Esta norma no contempla todos los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento de los componentes eléctricos de un sistema de protección contra incendios a base de agua que son abordados por NFPA 72. Sin embargo, en ocasiones una única inspección o prueba puede cumplir los requisitos de ambas, NFPA 25 y NFPA 72 (por ejemplo, el funcionamiento de un interruptor de supervisión de válvulas). Esta norma no necesariamente requiere que se lleven a cabo dos inspecciones o pruebas separadas del mismo componente, siempre que la inspección o prueba cumpla con los requisitos de ambas normas y que la persona que lleva a cabo la inspección o prueba esté calificada para llevar a cabo la inspección o prueba requerida por ambas normas.

Δ A.1.1.3 Las prácticas de instalación de aceptación general de NFPA para sistemas de protección contra incendios a base de

agua relevantes para esta norma se describen en los siguientes documentos:

- (1) NFPA 13
- (2) NFPA 13R
- (3) NFPA 14
- (4) NFPA 15
- (5) NFPA 16
- (6) NFPA 20
- (7) NFPA 22
- (8) NFPA 24
- (9) NFPA 750

A.1.1.3.1 El requisito de evaluar la adecuación del diseño del sistema instalado o la capacidad del sistema de protección contra incendios para proteger al edificio o sus contenidos no es parte de los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento periódicos de esta norma. Entre los ejemplos de ítems no cubiertos por esta norma se incluyen la evaluación de áreas sin rociadores y el espaciamiento de los rociadores. Sin embargo, tal evaluación es responsabilidad del dueño de la propiedad o del representante designado según se indica en 4.1.6, 4.1.7 y en el Formulario de evaluación de riesgos del Anexo E.

A.1.1.4 Para los sistemas originalmente instalados de acuerdo con una de estas normas, la reparación, reemplazo, alteración o extensión de tales sistemas también deberían llevarse a cabo de acuerdo con esa misma norma. Cuando las instalaciones originales se basan en otros códigos o normas aplicables, las prácticas de reparación, reemplazo, alteración o extensión deberían ser llevadas a cabo de acuerdo con esos otros códigos o normas aplicables.

Δ A.1.2 El historial ha demostrado que la confiabilidad del desempeño de un sistema de protección contra incendios a base de agua en condiciones relacionadas con incendios aumenta donde se hacen cumplir de manera integral los procedimientos de inspección, prueba y mantenimiento. Durante una inspección es importante la diligencia. La inspección, prueba y mantenimiento de algunos ítems de la norma podrían no ser viables o posibles, dependiendo de las condiciones existentes. El inspector debería aplicar su buen criterio cuando hace las inspecciones.

A.1.3 Un programa completo de control de calidad incluye, pero no de manera limitada, el mantenimiento de los equipos, la frecuencia de la inspección, las pruebas de los equipos, las brigadas de incendio en sitio, las disposiciones sobre control de pérdidas y la capacitación del personal. La capacitación del personal puede emplearse como una alternativa, aún si una frecuencia específica difiere de la especificada en esta norma.

• A.1.4 Las unidades litro y bar, que no son parte del SI, pero están reconocidas, comúnmente se usan en la protección contra incendios internacional. Estas unidades se mencionan en la Tabla A.1.4 con sus factores de conversión.

A.3.2.1 Aprobado. National Fire Protection Association no aprueba, inspecciona ni certifica instalaciones, procedimientos, equipamientos ni materiales; ni aprueba ni evalúa laboratorios de pruebas. En la determinación de la aceptabilidad de las instalaciones, procedimientos, equipamientos o materiales, la autoridad competente puede basar la aceptación en el cumplimiento de las normas NFPA u otras normas apropiadas. En ausencia de tales normas, tal autoridad puede requerir evidencia de la instalación, el procedimiento o el uso apropiados. La

Δ Tabla A.1.4 Conversiones métricas

Nombre de la unidad	Símbolo de la unidad	Factor de conversión
litro	L	1 gal = 3.785 L
litro por minuto por metro cuadrado	L/min·m ²	1 gpm/pie ² = 40.746 L/min·m ²
decímetro cúbico	dm ³	1 gal = 3.785 dm ³
pascal	Pa	1 psi = 6894.757 Pa
bar	bar	1 psi = 0.0689 bar
bar	bar	1 bar = 10 ⁵ Pa

Nota: Para obtener información y conversiones adicionales, ver IEEE/ASTM-SI 10, *American National Standard for Metric Practice*.

autoridad competente puede, asimismo, remitirse a las prácticas de listado o etiquetado de una organización vinculada a la evaluación de productos y que esté, por consiguiente, en condiciones de determinar el cumplimiento con las normas apropiadas para la producción actual de los artículos listados.

A.3.2.2 Autoridad Competente (AC). La frase “autoridad competente” o su acrónimo AC se emplea de manera amplia en los documentos de NFPA, dado que las jurisdicciones y agencias de aprobación varían, como también varían sus responsabilidades. Donde la prioridad es la seguridad pública, la autoridad competente puede ser un departamento o individuo federal, estatal, local o regional, tal como un funcionario superior de bomberos; un jefe de bomberos; un jefe de una oficina de prevención de incendios, departamento de trabajo o departamento de salud; un funcionario de la construcción; un inspector eléctrico; u otros con autoridad estatutaria. A los fines de los seguros, la autoridad competente puede ser un departamento de inspección de las aseguradoras, una oficina de certificaciones u otro representante de una compañía de seguros. En muchas circunstancias, el propietario o su representante designado asumen el rol de la autoridad competente; en las instalaciones gobernantes, el funcionario comandante o el funcionario departamental pueden ser la autoridad competente.

A.3.2.3 Listado. El medio empleado para identificar los equipamientos listados puede variar para cada organización involucrada en la evaluación de productos; algunas organizaciones no reconocen a los equipamientos listados, a menos que estén también etiquetados. La autoridad competente debería utilizar el sistema empleado por la organización responsable del listado para identificar un producto listado.

A.3.2 Instalaciones receptoras de alarmas. Pueden incluir estaciones de supervisión de la propiedad, estaciones de supervisión centrales, estaciones de supervisión remotas o centros de comunicaciones del servicio público de bomberos.

Δ A.3.3.4 Equipo de detección automática. Los sistemas de aspersión de agua pueden usar temperatura fija, velocidad de aumento, temperatura fija de compensación, dispositivos ópticos, detectores de gases inflamables o detectores de productos de combustión.

A.3.3.5 Funcionamiento automático. Este funcionamiento incluye, pero no de manera limitada, calor, tasa de aumento de calor, humo o cambio de presión.

Δ A.3.3.8 Deficiencia. Dependiendo de la naturaleza y significación de la deficiencia, ésta puede resultar en una desactivación

del sistema. Las deficiencias críticas tendrán un impacto adverso en el desempeño, pero sin la necesidad de implementar procedimientos para las desactivaciones. Las deficiencias no críticas tienen el potencial de tener impacto en el desempeño.

La Tabla A.3.3.8 incluye ejemplos para clasificar las condiciones que necesitan reparación o corrección y que son identificadas durante la inspección, prueba y mantenimiento de los sistemas de supresión a base de agua. Las condiciones se clasifican como una desactivación, una deficiencia crítica o una deficiencia no crítica. La tabla no es exhaustiva, pero se incluye para describir los lineamientos en la respuesta a estas condiciones. Por ejemplo, una desactivación debería ser abordada prontamente, ya sea corrigiendo inmediatamente la condición o bien implementando los procedimientos para desactivaciones descritos en el Capítulo 15. Las deficiencias críticas y no críticas deberían ser corregidas tan pronto como sea viable después de considerar la naturaleza y gravedad del riesgo. Debería tenerse en cuenta que muchas jurisdicciones tienen requisitos para la oportuna corrección de las desactivaciones y/o deficiencias.

A.3.3.11.2 Drenaje seccional. Un ejemplo de un drenaje seccional es un drenaje ubicado más allá de una válvula de control del piso en un edificio de múltiples plantas.

A.3.3.13 Hidrante de incendio. Ver Figura A.3.3.13(a) y Figura A.3.3.13(b).

A.3.3.13.1 Hidrante de barril seco (hidrante a prueba de congelamiento). Un drenaje ubicado en el fondo del barril, por encima del asiento de la válvula de control para el apropiado drenaje posterior al funcionamiento con el fin de evitar el congelamiento. Ver Figura A.3.3.13.1.

N A.3.3.13.2 Hidrante seco. Ver Figura A.3.3.13.2. [1142, 2017]. Figura A.3.3.13.2 Vista de despiece de construcción de hidrante seco. [1142: Figura A.8.3.2(b)]

A.3.3.13.3 Hidrante con boquilla monitora. Ver Figura A.3.3.13.3.

A.3.3.13.4 Hidrante de pared. Ver Figura A.3.3.13.4.

A.3.3.13.5 Hidrante de barril húmedo. Ver Figura A.3.3.13.5.

A.3.3.14 Concentrado de espuma. A los fines de este documento, concentrado de espuma y concentrado se emplean de manera intercambiable.

A.3.3.17 Caseta de mangueras. Ver Figura A.3.3.17(a) a Figura A.3.3.17(c).

A.3.3.20.1 Soporte convencional con clavijas. Ver Figura A.3.3.20.1.

A.3.3.20.2 Soporte horizontal. Ver Figura A.3.3.20.2.

A.3.3.20.3 Carrete de manguera. Ver Figura A.3.3.20.3.

A.3.3.20.4 Conjunto de montaje de soporte de manguera semiautomático. Ver Figura A.3.3.20.4.

Δ Tabla A.3.3.8 Hallazgos en la inspección y prueba de los sistemas de protección contra incendios a base de agua

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Capítulo 5: Sistemas de rociadores — Inspección					
Todos los rociadores	Fugas — descarga de agua en pulverización o chorro continuo	5.2.1.1.1	X		
Todos los rociadores	Fugas — goteo de agua	5.2.1.1.1		X	
Todos los rociadores	Materiales extraños adosados o suspendidos	5.2.1.1.1	X		
Todos los rociadores	No se ha mantenido el espacio libre mínimo con un almacenamiento	5.2.1.2		X	
Todos los rociadores	Ligeramente cargado	5.2.1.1.1			X
Rociadores de respuesta estándar en ocupaciones no residenciales	Un rociador y menos del 50% de los rociadores del compartimiento está fuertemente cargado o corroído; elemento operativo, bombilla, deflector o placa de cubierta pintados; orientación inapropiada; bombilla de vidrio ha perdido fluido; dañado	5.2.1.1.1		X	
Rociadores de respuesta estándar en ocupaciones no residenciales	Dos o más rociadores del compartimiento están fuertemente cargados o corroídos; elemento operativo, bombilla, deflector o placa de cubierta pintados; orientación inapropiada; bombilla de vidrio ha perdido fluido; dañados	5.2.1.1.1	X		
Elemento de respuesta rápida, rociadores residenciales, de respuesta rápida y respuesta estándar en ocupaciones residenciales	Uno o más rociadores fuertemente cargados o corroídos; elemento operativo, bombilla, deflector o placa de cubierta pintados; orientación inapropiada; bombilla de vidrio ha perdido fluido; dañado	5.2.1.1.1	X		
Placas de cubiertas	Placas de cubiertas de rociadores ocultos enmasilladas o encoladas al cielorraso	5.2.1.1.1	X		
Escudos y placas de cubiertas	Escudos empotrados o a ras faltantes, placa de cubierta oculta con deflector y elemento operativo en la posición correcta	5.2.1.1.5			X
Escudos y placas de cubiertas	Escudos empotrados o a ras faltantes, placa de cubierta oculta con deflector y elemento operativo no en la posición correcta	5.2.1.1.5	X		
Escudos	Escudos o a ras enmasilladas o encoladas al cielorraso	5.2.1.1.1		X	
Gabinete de rociador de repuesto	Gabinete faltante, temperatura por encima de la máxima permitida, cantidad y tipo no apropiados, llave faltante para cada tipo	5.2.1.4	Tabla 5.4.1.5.2		X
Tubería y accesorios	Fugas — goteo lento y/o humedad sobre la superficie	5.2.2.1		X	
Tubería y accesorios	Fugas — descarga de agua en pulverización o chorro continuo	5.2.2.1	X		
Tubería y accesorios	Daños mecánicos críticos	5.2.2.1		X	
Soportes colgantes y arriostramiento sismorresistente	Dañados o sueltos	5.2.3.2			X
Soportes colgantes y arriostramiento sismorresistente	Desprendidos	5.2.3.2		X	
Manómetros	No operativos o dañados	13.2.5.1.1			X
Manómetros	No muestran presión normal de agua/aire	13.2.5.1.2, 13.2.5.1.3		X	
Manómetros	Congelador — presión del sistema menor que la del compresor	13.2.5.1.4	X		
Dispositivos de alarma	Daños físicos	5.2.4			X
Letrero informativo del diseño hidráulico	No fijado apropiadamente, ilegible o faltante	5.2.5			X
Letrero informativo	No fijado, ilegible o faltante	5.2.7			X
Letrero informativo general	No fijado, ilegible o faltante	5.2.8			X

(Continúa)

Δ **Tabla A.3.3.8** *Continuación*

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Letrero informativo del anticongelante	No fijado, ilegible o faltante	5.2.9			X
Cinta calefactora	No de acuerdo con las instrucciones del fabricante	5.2.6		X	
Capítulo 5: Sistemas de rociadores — Pruebas					
Manómetros	Sin reemplazo ni calibración en 5 años, sin precisión dentro del 3% de escala	13.2.5.2/13.2.5.3			X
Dispositivos de alarma	Motor hidráulico y campana no funcionan	5.3.3.1		X	X
Dispositivos de alarma	Interruptor de presión– o interruptor de tipo aleta no funcionan o sin alarma	5.3.3.2		X	
Sistemas anticongelantes	Mezcla y concentración no cumplen los requisitos de 5.3.3.4.1 y 5.3.3(1)(a)	5.3.3		X	
Sistemas anticongelantes	Concentración inadecuada para evitar congelamiento	A.5.3.4.4.1(1), 5.3.4.2.1 y Figura A.5.3.4	X		
Drenaje principal	Caída de más del 10% en presión de flujo completo	13.2.3.3		X	
Evaluación de la condición interna	Inspección reveló presencia de MIC, mejillones cebra, óxido e incrustaciones	14.2.1		X	
Rociadores	Rociador(es) no pasa(n) las pruebas de laboratorio	5.3.1	X	X	
Capítulo 6: Sistemas de tuberías verticales y Mangueras - Inspección					
Tubería y accesorios	Fugas — goteo lento y/o humedad sobre la superficie	6.2.4		X	
Tubería y accesorios	Fugas — descarga de agua en pulverización o chorro continuo	6.2.4	X		
Tubería y accesorios	Daños mecánicos críticos	6.2.4		X	
Soportes colgantes y otros soportes	Dañados o faltante	6.2.4		X	
Manguera	Cortes, acoplamientos no de roscas compatibles	6.2.5, NFPA 1962		X	
Manguera	Deterioro, sin empaquetadura o empaquetaduras dañadas	6.2.5, NFPA 1962		X	
Manguera	Moho presente, corrosión presente, manguera no conectada	6.2.5, NFPA 1962			X
Boquilla de manguera	Piezas faltantes, rotas o empaquetadura de rosca dañada	6.2.6, NFPA 1962		X	
Almacenamiento de mangueras	Manguera enrollada o no apropiadamente colocada en el soporte, clip de boquilla faltante, boquilla no contenida, dañada, obstruida	6.2.7, NFPA 1962		X	
Gabinete	Piezas corroídas o dañadas, de apertura difícil, no accesible, no identificado, vidriado de puerta en mal estado, cerradura no funciona en el tipo con rotura de vidrio, válvula, boquilla de manguera, extintor, etc., no fácilmente accesibles	6.2.8, NFPA 1962		X	
Letrero informativo del diseño hidráulico	Faltante	6.2.2			X
Capítulo 6: Sistemas de montantes y de mangueras — Pruebas					
Dispositivo para almacenamiento de mangueras	Soporte no oscilará fuera del gabinete al menos 90 grados	6.2.7, NFPA 1962			X
Sistema de montantes	Los resultados de las pruebas no muestran la presión de diseño con el flujo requerido	6.3.1		X	
Prueba hidrostática de los sistemas de montantes secos manuales y semiautomáticos	Fugas en las tuberías interiores	6.3.2.1			X
Drenaje principal	Caída de más del 10% en presión de flujo completo	13.2.3.3		X	
Evaluación de la condición interna	Evaluación reveló presencia de MIC, mejillones cebra, óxido o incrustaciones	14.2.1		X	

(Continúa)

△ Tabla A.3.3.8 *Continuación*

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Capítulo 7: Tuberías para servicio privado de incendios — Inspección					
Tuberías expuestas	Fugas — goteo lento y/o humedad sobre la superficie	7.2.2.1.2		X	
Tuberías expuestas	Fugas — descarga de agua en pulverización o chorro continuo	7.2.2.1.2	X		
Tuberías expuestas	Daños mecánicos, corroídas, no apropiadamente restringidas	7.2.2.1.2		X	
Filtros de succión de línea principal	Taponados, con incrustaciones	7.2.2.3.2	X		
Filtros de succión de línea principal	Corroídos	7.2.2.3.2		X	
Hidrante de barril seco, de barril húmedo y de pared	Inaccesible, barril contiene hielo, grietas en el barril	7.2.2.4, 7.2.2.5	X		
Hidrante de barril seco, de barril húmedo y de pared	Barril contiene agua, drenaje inapropiado desde el barril, fugas en bocas de salida o parte superior del hidrante	7.2.2.4, 7.2.2.5		X	
Hidrante de barril seco, de barril húmedo y de pared	Excesivo ajuste de las salidas, roscas de boquillas desgastadas, tuerca operativa desgastada, llave faltante	7.2.2.4			X
Boquillas monitoras	Dañadas, corroídas, con fugas	7.2.2.7		X	
Casetas de manguera/hidrante	Inaccesible	7.2.2.8	X		
Casetas de manguera/hidrante	Dañadas	7.2.2.8		X	
Casetas de manguera/hidrante	No totalmente equipadas	7.2.2.8			X
Capítulo 7: Tuberías para servicio privado de incendios — Pruebas					
Tuberías subterráneas y expuestas	Resultados de las pruebas muestran un deterioro en el suministro de agua cuando se comparan con resultados previos	7.3.1.1		X	
Hidrante de barril seco y de pared	Hidrante no fluye libre o no drena dentro de los 60 minutos	7.3.2.1, 7.3.2.4			X
Boquillas monitoras	Sin fluido de cantidad aceptable de agua, no funcionaron en todo su rango	7.3.3		X	
Capítulo 8: Bombas contra incendios — Inspección					
Casa/cuarto de bombas	Rejillas de ventilación no despejadas para funcionar	8.2.2(1)(c)		X	
Casa/cuarto de bombas	Calor no adecuado, temperatura menor de 40°F (4°C)	8.2.2(1)(a)	X		
Casa/cuarto de bombas	Calor no adecuado, temperatura menor de 70°F (21°C) para bombas diésel sin calentadores de motor	8.2.2(1)(b)	X		
Casa/cuarto de bombas	Calor no adecuado, temperatura menor de 40°F (4°C), no según lo recomendado por el fabricante del motor, para bombas diésel con calentadores de motor	8.2.2(1)(a) y (b)	X		
Casa/cuarto de bombas	Exceso de agua sobre el piso	8.2.2(1)(d)		X	
Casa/cuarto de bombas	Protección de acoplamientos no debidamente colocada	8.2.2(1)(e)		X	
Sistema de bombas	Válvulas de succión, descarga o derivación no totalmente abiertas, tubería con fugas, presión de línea de succión y de línea del sistema no normal, rejillas de succión de pozo húmedo obstruidas	8.2.2(2) (a-f)	X		
Sistema de bombas	Válvulas de prueba de flujo de agua abiertas, válvula de conexión para manguera abierta, línea de pruebas contiene agua	8.2.2(2) (g)			
Succión del sistema de bombas	Reservorio vacío	8.2.2(2)	X		
Sistema de bombas	Reservorio de succión no tiene el nivel de agua requerido, rejillas de succión de pozo húmedo faltantes	8.2.2(2)		X	

(Continúa)

Δ Tabla A.3.3.8 Continúa

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Energía eléctrica a sistema de bombas	Sin energía eléctrica — luz del piloto del controlador no iluminada, luz del piloto del interruptor de transferencia no iluminada, interruptor de aislamiento no cerrado, luz del piloto de alarma de fase inversa encendida o luz de fase normal apagada	8.2.2(3)	X		
Energía eléctrica a sistema de bombas	Se abastece de energía eléctrica — luz del piloto del controlador no iluminada, luz del piloto del interruptor de transferencia no iluminada, luz del piloto de alarma de fase inversa encendida, luz de fase normal no está iluminada	8.2.2(3)			X
Sistema de bombas eléctricas	Nivel de aceite en visor de motor vertical no normal	8.2.2(3) (e)		X	
Bomba (reforzadora) de mantenimiento de presión	Sin energía	8.2.2(3) (f)			X
Sistema de motor diésel	Luces del piloto de alarma están encendidas	8.2.2(4) (f)		X	
Sistema de motor diésel	Batería que carga corriente no normal	8.2.2(4) (d)		X	
Sistema de motor diésel	Luces del piloto de falla de la batería encendidas	8.2.2(4) (e)		X	
Sistema de motor diésel	Luces del piloto de la batería apagadas	8.2.2(4) (e)		X	
Sistema de motor diésel	Terminales de la batería corroídos	8.2.2(4) (l)		X	
Sistema de motor diésel	Lecturas del voltaje de la batería no normales	8.2.2(4) (c)		X	
Sistema de motor diésel	Interruptor del selector del controlador no en posición auto	8.2.2(4) (b)	X		
Sistema de motor diésel	Nivel de agua de refrigeración no normal	8.2.2(4) (j)			X
Sistema de motor diésel	Nivel de agua de refrigeración no visible	8.2.2(4) (j)		X	
Sistema de motor diésel	Nivel de aceite del cárter no normal	8.2.2(4) (i)			X
Sistema de motor diésel	Nivel de aceite del cárter por debajo del nivel inferior	8.2.2(4) (i)	X		
Sistema de motor diésel	Nivel de electrolitos en baterías no normal	8.2.2(4) (k)			X
Sistema de motor diésel	Nivel de electrolitos en baterías debajo de parte superior de placas de las baterías	8.2.2(4) (k)		X	
Sistema de motor diésel	Medidor de tiempo de funcionamiento del motor no exhibe lectura	8.2.2(4) (g)			X
Sistema de motor diésel	Tanque de combustible menos de dos tercios lleno	8.2.2(4) (a)		X	
Sistema de motor diésel	Tanque de combustible vacío	8.2.2(4) (a)	X		
Sistema de motor diésel	Calentador de camisa de agua no funciona	8.2.2(4) (m)		X	
Sistema de motor diésel	Nivel de aceite en impulsor de engranajes de ángulo recto no normal (no en la marca de nivel, pero visible en el visor de vidrio)	8.2.2(4) (h)			X
Sistema de motor diésel	Nivel de aceite en impulsor de engranajes de ángulo recto debajo del nivel inferior (no visible en el visor de vidrio o debajo de un nudillo de dedo para orificio de inspección)	8.2.2(4) (h)		X	
Sistema de motor diésel	Terminales de baterías corroídos	8.2.2(4) (l)		X	
Sistema de vapor	Lectura del manómetro de vapor no normal	8.2.2(5)		X	
Capítulo 8: Bombas contra incendios — Pruebas					
Prueba de bomba contra incendios	Bomba no arrancó automáticamente	8.3.2.2	X		
	Bomba no funcionó durante 10 minutos	8.3.2.3	X		
	Bomba no funcionó durante 30 minutos	8.3.2.4	X		
Prueba de bomba contra incendios — sistema de bombas	Lectura del manómetro de la succión y descarga del sistema, o presión de arranque de la bomba fuera del rango aceptable	8.3.2.9(1)		X	

(Continúa)

△ Tabla A.3.3.8 Continuación

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Prueba de bomba contra incendios — sistema de bombas	Descarga de prensaestopas de empaquetadura de la bomba no aceptable, ruido o vibración inusual, cajas de empaquetaduras, cojinetes o carcasa de la bomba sobrecalentando	8.3.2.9(1)		X	
Prueba de bomba contra incendios — sistema accionado por motor eléctrico	Tiempo para que el motor acelere a velocidad máxima, tiempo en que el controlador está en la primera etapa o tiempo de funcionamiento de la bomba después del arranque no aceptables	8.3.2.9(2)	X		
Prueba de bomba contra incendios — sistema accionado por motor diésel	Tiempo para que el motor arranque y tiempo para que el motor alcance la velocidad de funcionamiento no aceptables (motor debe alcanzar velocidad nominal dentro de los 20 segundos según 11.2.7.1 de NFPA 20, edición 2019)	8.3.2.9(3)		X	
Prueba de bomba contra incendios — sistema accionado por motor diésel	Rpm bajas	8.3.2.9(3)	X		
Prueba de bomba contra incendios — sistema accionado por motor diésel	Presión de aceite baja, temperatura alta, presión del agua de refrigeración alta	8.3.2.9(3)		X	
Prueba de bomba contra incendios — sistema accionado por motor diésel	Tiempo para que el motor arranque y tiempo para que el motor alcance la velocidad de funcionamiento no aceptables, rpm bajas, presión de aceite baja, temperatura alta, presión del agua de refrigeración alta	8.3.2		X	
Prueba de bomba contra incendios — sistema de vapor	Lectura del manómetro y tiempo para que la turbina alcance la velocidad de funcionamiento no aceptables	8.3.2.9(4)	X		
Prueba anual de la bomba contra incendios	Válvula de alivio de circulación y/o válvula de alivio de presión no funcionaron apropiadamente en condiciones de flujo cero	8.3.3.10(1)		X	
Prueba anual de la bomba contra incendios	Válvula de alivio de presión no funcionó apropiadamente en cada condición de flujo	8.3.3.11		X	
Prueba anual de la bomba contra incendios (con interruptor de transferencia)	Dispositivos de protección de sobrecorriente abiertos cuando se simuló una condición de falla de la energía con carga máxima, energía no transferida a fuente alternativa, bomba no continuó con su desempeño con carga máxima, bomba no se reconectó a la energía normal después de eliminar la condición de falla de la energía	8.3.3.12	X		
Prueba anual de la bomba contra incendios	Alarmas no funcionaron apropiadamente	8.3.3.13		X	
Casa/cuarto de bombas	Sistemas de calefacción, iluminación, ventilación no pasaron la prueba	8.2.2		X	
Prueba anual de la bomba contra incendios	Alineación paralela o angular no correcta	8.3.6.4		X	
Prueba anual de la bomba contra incendios	Prueba de flujo no cumple con los requisitos de mayor demanda de flujo y presión del sistema	8.3.7.2.3(1)	X		
Prueba anual de la bomba contra incendios	Resultados de la prueba de flujo no dentro del 5% de la prueba de aceptación o placa de identificación	8.3.7.2.3(2)			X
Prueba anual de la bomba contra incendios	Lecturas del voltaje en motor no dentro del 5% por debajo o del 10% por encima del valor certificado (placa de identificación)	8.3.7.2.9		X	

(Continúa)

Δ **Tabla A.3.3.8** *Continuación*

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Prueba anual de combustible diésel	Combustible diésel probado para detectar si hay degradación y falla	8.3.4	X		
Capítulo 9: Tanques de almacenamiento de agua — Inspección					
Nivel de agua	Nivel de agua y/o condición no correctos	9.2.1		X	
Nivel de agua	Tanque está vacío	9.2.1	X		
Sistema de calentamiento	Sistema de calentamiento no operativo, temperatura del agua por debajo de 40°F (4°C)	9.2.2		X	
Sistema de calentamiento	Temperatura del agua a o por debajo de 32°F (0°C)	9.2.2	X		
Exterior	Exterior de tanque, estructura de soporte, ventilaciones, cimientos, pasarelas de gato o escaleras donde se provean, dañados	9.2.4.1			X
Exterior	Área alrededor del tanque con riesgo de exposición al fuego por almacenamiento, desechos, restos, malezas o materiales combustibles	9.2.4.2			X
Exterior	Acumulación de materiales en o cerca de piezas que podría resultar en podredumbre o corrosión acelerada	9.2.4.2			X
Exterior	Acumulación de hielo sobre tanque y soporte	9.2.4.2		X	
Exterior	Erosión en lados exteriores o parte superior de terraplenes que sostienen tanques de tela revestida	9.2.4.2			X
Exterior	Juntas de expansión con fugas o grietas	9.2.4.3		X	
Exterior	Anillados y alambrados de tanques de madera en mal estado	9.2.4.4			X
Exterior	Exterior pintado, revestido, o superficies aisladas de tanques o estructura de soporte degradadas	9.2.4.5			X
Interior	Picadura, corrosión, desprendimientos localizados, podredumbre, otras formas de deterioro, existencia de materiales de desecho, crecimiento acuático, falla local o general del revestimiento interior	9.2.5.3			X
Interior	Huecos debajo del piso, con arena en mitad de tanques sobre cimientos de tipo anillo	9.2.5.5			X
Interior	Tuberías o componentes del sistema de calentamiento en mal estado, pero operativos	9.2.5.6			X
Interior	Tuberías o componentes del sistema de calentamiento en mal estado y no operativos	9.2.5.6	X		
Interior	Bloqueo de placa anti-vórtice	9.2.5.7	X		
Interior	Deterioro de placa anti-vórtice	9.2.5.7		X	
Capítulo 9: Tanques de almacenamiento de agua — Pruebas					
Pruebas del interior	Revestimiento de tanque no pasa prueba de adhesión, espesor de revestimiento o de esponja mojada	9.2.6			X
Pruebas del interior	Paredes y fondos del tanque no pasan la prueba ultrasónica	9.2.6			X
Pruebas del interior	Costuras de fondo del tanque no pasan prueba por caja de vacío	9.2.6			X
Indicador de nivel	Indicador de nivel sin libertad de movimiento o no preciso	9.3.1		X	
Sistema de calentamiento	No en condiciones de funcionamiento	9.3.2		X	
Alarma de temperatura baja	Alarma de temperatura baja del agua no pasó la prueba	9.3.3			X

(Continúa)

Δ Tabla A.3.3.8 *Continuación*

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Alarma de temperatura alta	Alarmas de nivel alto del agua no pasaron la prueba	9.3.4			X
Alarma de nivel de agua	Alarmas de nivel alto y bajo de agua no pasaron la prueba	9.3.5		X	
Manómetros	No probados en 5 años, sin precisión dentro del 3% de escala	13.2.5.2, 13.2.5.3			X
Capítulo 10: Sistemas fijos de aspersión de agua— Inspección					
Tubería y accesorios	Daños mecánicos, pintura o revestimiento faltantes o dañados, oxidados o corroídos, no apropiadamente alineados o secciones atrapadas, drenajes de punto bajo no funcionan, ubicación no apropiada de accesorios con empaquetaduras de goma	10.2.3.1		X	
Soportes colgantes y arriostramiento sismorresistente	Dañados o faltantes, no fijados de manera segura a la estructura o a las tuberías, pintura o revestimiento faltantes o dañados, oxidados o corroídos	10.2.3.2		X	
Boquillas de aspersión de agua	Dispositivos de descarga faltantes, no apropiadamente posicionadas ni apuntadas en la dirección del diseño, cargadas o corroídas	10.2.4.1		X	
Boquillas de aspersión de agua	Tapas o taponados faltantes si fueran requeridos, o no libres para funcionar según lo previsto	10.2.4.2		X	
Filtros de succión	Filtro de succión taponado o con incrustaciones	10.2.6	X		
Filtros de succión	Filtro de succión dañado o corroído	10.2.6			X
Drenaje	Sumideros trampas y zanjales de drenaje bloqueados, diques o terraplenes de retención en mal estado	10.2.7			X
Velocidad ultra-alta	Detectores con daños físicos o depósitos en lentes de detectores ópticos	10.4.2		X	
Velocidad ultra-alta	Fallas detectadas en los controladores	10.4.3		X	
Capítulo 10: Sistemas fijos de aspersión de agua — Pruebas					
Prueba operativa	Sistema de detección de calor dentro de los 40 segundos, sistema de detección de gas inflamable no funcionó dentro de los 20 segundos	10.3.3.1	X		
Prueba operativa	Boquillas taponadas	10.3.3.3.1	X		
Prueba operativa	Boquillas no posicionadas correctamente	10.3.3.3.1		X	
Prueba operativa	Lecturas de la presión no comparables con los requisitos del diseño original	10.3.3.4		X	
Prueba operativa	Dispositivos de accionamiento manual no funcionaron apropiadamente	10.3.5	X		
Drenaje principal	Caída de más del 10% en presión de flujo completo	13.2.3.3		X	
Prueba operativa a velocidad ultra-alta	Tiempo de respuesta fue de más de 100 milisegundos	10.4.5.2	X		
Evaluación de la condición interna	Inspección reveló presencia de MIC, mejillones cebra, óxido e incrustaciones	14.2.1		X	
Capítulo 11: Sistemas de rociadores de agua-espuma — Inspección					
Dispositivos de alarma	Daños físicos aparentes	5.2.4			X
Tubería y accesorios	Daños mecánicos, pintura o revestimiento faltantes o dañados, oxidados o corroídos, no apropiadamente alineados o secciones atrapadas, drenajes de punto bajo no funcionan, ubicación no apropiada o mal estado de accesorios con empaquetaduras de goma	11.2.2		X	

(Continúa)

Δ Tabla A.3.3.8 Continúa

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Soportes colgantes y arriostamiento sismorresistente	Dañados o faltantes, no fijados de manera segura a la estructura o a las tuberías, pintura o revestimiento faltantes o dañados, oxidados o corroídos	11.2.3		X	
Dispositivos de descarga de agua-espuma	Dispositivos de descarga faltantes	11.2.4.1	X		
Dispositivos de descarga de agua-espuma	Dispositivos de descarga no apropiadamente posicionados ni apuntados en la dirección del diseño, cargados o corroídos	11.2.4.1		X	
Dispositivos de descarga de agua-espuma	No libres para funcionar según lo previsto	11.2.4.2		X	
Dispositivos de descarga de agua-espuma	Tapas o taponos faltantes, si fueran requeridos	11.2.4.2		X	
Dispositivos de descarga de agua-espuma	Concentrado de espuma incorrecto para la aplicación y los dispositivos	11.2.4.4		X	
Filtros de succión del concentrado de espuma	Válvula de purga abierta o sin tapón	11.2.6.4		X	
Drenaje	Sumideros trampas y zanjas de drenaje bloqueados, diques o terraplenes de retención en mal estado	11.2.7			X
Sistemas de proporcionamiento (todos)	Válvulas del sistema de proporcionamiento no en posición abierta/cerrada correcta de acuerdo con las condiciones operativas especificadas	11.2.8.3	X		
Sistemas de proporcionamiento (todos)	Tanque de concentrado no tiene la cantidad correcta requerida por el diseño original	11.2.8.4		X	
Sistemas de proporcionamiento (todos)	Tanque de concentrado vacío	11.2.8.4	X		
Proporcionador de presión estándar	Drenajes automáticos (válvulas de drenaje de bola) no despejados ni abiertos, corrosión externa en tanques de concentrado de espuma	11.2.8.5.1			X
Proporcionador de tanque de vejiga	Válvula de control de agua a concentrado de espuma en posición "cerrada"	11.2.8.5.2	X		
Proporcionador de tanque de vejiga	Espuma en agua que rodea vejiga	11.2.8.5.2	X		
Proporcionador de tanque de vejiga	Corrosión externa en tanque de concentrado de espuma	11.2.8.5.2			X
Proporcionador de línea	Filtro de succión dañado, corroído, venteo de presión vacío funciona con restricciones	11.2.8.5.3		X	
Proporcionador de línea	Filtro de succión taponado o con incrustaciones	11.2.8.5.3	X		
Proporcionador de línea	Corrosión externa en tanque de concentrado de espuma	11.2.8.5.3			X
Proporcionador de presión balanceada estándar	Válvulas de línea sensora no abiertas, sin energía a bomba de líquido espumoso	11.2.8.5.4	X		
Proporcionador de presión balanceada estándar	Filtro de succión dañado, corroído, taponado o con incrustaciones, venteo de presión vacío funciona con restricciones, manómetros dañados o no exhiben las presiones apropiadas	11.2.8.5.4		X	
Proporcionador de presión balanceada en línea	Válvulas de línea sensora en unidad de bomba o estaciones de proporcionador individual no abiertas, sin energía a bomba de líquido espumoso	11.2.8.5.5	X		
Proporcionador de presión balanceada en línea	Filtro de succión dañado, corroído, venteo de presión vacío funciona con restricciones, manómetros dañados o no exhiben las presiones apropiadas	11.2.8.5.5		X	
Proporcionador de presión balanceada en línea	Filtro de succión taponado o con incrustaciones	11.2.8.5.5	X		

(Continúa)

Δ Tabla A.3.3.8 Continúa

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Proporcionador de placa de orificio	Sin energía a bomba de líquido espumoso	11.2.8.5.6	X		
Proporcionador de placa de orificio	Filtro de succión dañado, corroído, venteo de presión vacío funciona con restricciones, manómetros dañados o no exhiben las presiones apropiadas	11.2.8.5.6		X	
Proporcionador de placa de orificio	Filtro de succión taponado o con incrustaciones	11.2.8.5.6	X		
Capítulo 11: Sistemas de rociadores de agua-espuma — Pruebas					
Dispositivos de alarma	Motor hidráulico y campana no funcionan	13.2.4.1		X	
Dispositivos de alarma	Interruptor de presión o interruptor de tipo de aleta no funcionan o sin alarma	13.2.4.2		X	
Prueba operativa	Sistema de detección de incendios no funcionó dentro de los requisitos de <i>NFPA 72</i>	11.3.2.4		X	
Prueba operativa	Boquillas taponadas	11.3.2.6.1	X		
Prueba operativa	Boquillas no correctamente posicionadas	11.3.2.6.1		X	
Prueba operativa	Lecturas de la presión no comparables con los requisitos del diseño original	11.3.2.7		X	
Prueba operativa	Dispositivos de accionamiento manual no funcionan apropiadamente	11.3.4	X		
Prueba operativa	Muestra de espuma no pasó la prueba de concentración	11.3.5	X		
Drenaje principal	Caída de más del 10% en presión de flujo completo	13.2.3.3		X	
Evaluación de la condición interna	Inspección reveló presencia de MIC, mejillones cebra, óxido e incrustaciones	14.2.1		X	
Capítulo 13: Válvulas, componentes de válvulas y guarniciones — Inspección					
Manómetros	No operativos o dañados	13.2.5.1			
Manómetros	No muestran presión normal de agua/aire	13.2.5.1		X	
Válvula de control	Posición cerrada no apropiada	13.3.2.2	X		
Válvula de control	Posición abierta no apropiada, con fugas	13.3.2.2		X	
Válvula de control	No accesible, sin llave apropiada si fuera requerida, sin identificación	13.3.2.2			X
Válvula de control	No sellada, bloqueada ni supervisada	13.3.2.2		X	
Válvula de alarma	Daños físicos externos, válvulas de guarniciones no en la posición abierta o cerrada apropiada, cámara retardadora o drenaje de alarma con fugas	13.4.1.1		X	
Cerramiento de válvula	Ante la observación visual, cerramiento no mantiene una temperatura mínima de 40°F (4°C)	4.1.2.5		X	
Cerramiento de válvula	Alarmas de temperatura baja (si se han instalado) están físicamente dañadas	4.1.2.5.1, 4.1.2.5.2		X	
Válvula de acción previa y válvula de diluvio	Daños físicos externos, válvulas de guarniciones no en la posición abierta o cerrada apropiada, asiento de válvula con fugas	13.4.3.1.1, 13.4.4.1.1		X	
Válvula de acción previa y válvula de diluvio	Componentes eléctricos no en servicio	13.4.3.1.1, 13.4.4.1.1	X		
Válvula de tubería seca/dispositivo de apertura rápida	Daños físicos externos, válvulas de guarniciones no en la posición abierta o cerrada apropiada, cámara intermedia con fugas	13.4.5.1.2		X	
Válvulas de control reductoras de presión de rociadores	No en posición abierta	13.5.1.1	X		
Válvulas de control reductoras de presión de rociadores	No mantienen presiones aguas abajo de acuerdo con los criterios del diseño	13.5.1.1		X	
Válvulas de control reductoras de presión de rociadores	Fugas, válvula dañada, volante de mano faltante o roto	13.5.1.1		X	
Válvulas reductoras de presión de la conexión para mangueras	Volante de mano roto o faltante, roscas de mangueras dañadas, con fugas, reductor faltante	13.5.2.1		X	

(Continúa)

Δ **Tabla A.3.3.8** *Continuación*

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Válvulas reductoras de presión de la conexión para mangueras	Tapa faltante	13.5.2.1			X
Válvula reductora de presión de conjunto de montaje de soporte de manguera	Volante de mano roto o faltante, con fugas	13.5.3.1		X	
Válvulas de mangueras	Fugas, obstrucciones visibles, tapas, roscas de manguera, mango de válvula, empaquetadura de tapa, sin dispositivo de restricción, dañadas o en mal estado	13.6.1		X	
Válvulas de mangueras	Roscas de manguera no compatibles	6.2.5.1	X		
Conjuntos de montaje de prevención de contraflujo	Conjuntos de montaje de presión reducida, puerto de alivio de válvula sensora diferencial descarga continuamente	13.7.1.1		X	
Conexión del cuerpo de bomberos	No accesible, acoplamientos dañados o charnela no funciona apropiadamente o faltante	13.8.1	X		
Conexión del cuerpo de bomberos	Acoplamientos y eslabones giratorios dañados, no rotan con facilidad, válvula de retención con fugas, drenaje automático no funciona apropiadamente o faltante	13.8.1		X	
Conexión del cuerpo de bomberos	Letrero de identificación faltante	13.8.1			X
Capítulo 13: Válvulas, componentes de válvulas y guarniciones — Pruebas					
Drenaje principal	Caída de más del 10% en presión de flujo completo	13.2.3.3		X	
Dispositivos de alarma	Motor hidráulico y campana no funcionan	5.3.3.1, 13.2.4.3.2		X	
Dispositivos de alarma	Interruptor de presión o interruptor de tipo de aleta no funcionan, sin alarma	5.3.3.2, 13.2.4.4.2		X	
Manómetros	No reemplazados ni calibrados en 5 años, sin precisión dentro del 3% de escala	13.2.5.2, 13.2.5.3			X
Válvula de control	Válvula no funciona en todo su rango	13.3.3.1		X	
Válvula de control	No se sintió resorte o torsión en la varilla cuando se abre la válvula indicadora de poste	13.3.3.2	X		
Interruptores de supervisión	Sin señal de dos revoluciones de volante de mano desde la posición normal o cuando el vástago se ha desplazado un quinto de la distancia desde su posición normal, señal restaurada en posición distinta de la normal	13.3.3.5.2		X	
Válvula de acción previa	Nivel de agua de cebado no correcto	13.4.3.2.1		X	
Válvula de acción previa	Prueba de fugas de tres años reprobada	13.4.3.2.6		X	
Válvula de diluvio	Prueba de activación anual con flujo completo reveló boquillas taponadas, dispositivos de accionamiento manual no funcionaron apropiadamente	13.4.4.2.4	X		
Válvula de diluvio	Lectura de presión en válvula y/o boquilla hidráulicamente más remota no comparable con valores del diseño original	13.4.4.2.7		X	
Válvula de acción previa	Interruptor de presión de aire baja no envió señal, sin alarma	13.4.3.2.11		X	
Válvula de acción previa y de diluvio	Interruptor de temperatura baja no envió señal, sin alarma	13.4.3.2.12, 13.4.4.2.14		X	
Válvula de acción previa	Dispositivo automático de mantenimiento de aire no pasó la prueba	13.4.3.2.13			X
Válvula de tubería seca	Nivel de agua de cebado no correcto	13.4.5.2.1		X	
Válvula de tubería seca	No se activa durante la prueba	13.4.5.2.2	X		
Válvula de tubería seca	Resultados de las pruebas no son comparables con resultados previos	13.4.5.2.2.2		X	
Dispositivo de apertura rápida	Dispositivo de apertura rápida no pasó la prueba	13.4.5.2.4		X	

(Continúa)

△ Tabla A.3.3.8 Continúa

Ítem	Hallazgo	Referencia	Desactivación	Deficiencia crítica	Deficiencia no crítica
Válvula de tubería seca	Interruptor de presión de aire baja no envió señal, sin alarma	13.4.5.2.6		X	
Válvula de tubería seca	Interruptor de temperatura baja no envió señal, sin alarma	13.4.5.2.7		X	
Válvula de tubería seca	Dispositivo automático de mantenimiento de aire no pasó la prueba	13.4.5.2.8		X	
Sistema de tubería seca	Prueba de fugas de tres años reprobada	13.4.5.2.9		X	
Válvulas de control reductoras de presión de rociadores	Resultados de las pruebas no son comparables con resultados previos	13.5.1.2		X	
Válvulas reguladoras de presión de la conexión para mangueras	Resultados de las pruebas no son comparables con resultados previos	13.5.2.2		X	
Válvula reguladora de presión de conjunto de montaje de soporte de manguera	Resultados de las pruebas no son comparables con resultados previos	13.5.3.2		X	
Válvulas de manguera (sistema de montantes Clase I y Clase III)	Prueba anual reveló fugas en la válvula o dificultad para funcionar	13.6.2.1.1		X	
Válvulas de manguera (sistema de montantes Clase II)	Prueba reveló fugas en la válvula o dificultad para funcionar	13.6.2.2.1		X	
Conjuntos de montaje de interrupción de contraflujo	No pasaron requisito de flujo mínimo para prueba de flujo directo	13.7.2.1	X		
Compresores de aire y generadores de nitrógeno	Unidad no arranca a la presión de aire requerida, no restaura presión de aire de supervisión normal en el plazo requerido, unidad se sobrecalienta mientras está funcionando	13.10.3		X	

La tabla no tiene en cuenta todas las variables de las condiciones que necesitan reparación o corrección. Por ejemplo, un único rociador ligeramente pintado en un almacén de grandes dimensiones podría no ser crítico con respecto al riesgo que representa, mientras que un único rociador pintado en una estación de carga de baterías podría considerarse una deficiencia crítica o tal vez una desactivación. Además, debería considerarse la naturaleza del riesgo o la exposición de la ocupación para la seguridad humana cuando se asigna una clasificación. La tabla debería emplearse con buen criterio y podría requerirse el aporte de la autoridad competente.

A.3.3.22 Desactivación. El uso de la frase *sistema o unidad de protección contra incendios* es una amplia referencia a aquellos términos empleados en los títulos de los Capítulos 5 a 12. En las normas de instalación se hace referencia a algunos aspectos de la protección contra incendios como sistemas (por ejemplo, de rociadores, montantes, agua pulverizada, agua-espuma y agua nebulizada), o como unidades (por ejemplo, bombas contra incendios) y en otros no se emplean ninguno de esos términos (por ejemplo, tuberías para Servicio privado de incendios y tanques de agua). A los fines de esta norma, el término *unidad* hace referencia a una bomba contra incendios y a sus conexiones requeridas en NFPA 20, o a un tanque de almacenamiento de agua y a sus conexiones requeridas en NFPA 22, o a una tubería para Servicio privado de incendios y a sus conexiones requeridas en NFPA 24. El uso del término *unidad* en las definiciones de desactivación, deficiencia, deficiencia crítica y deficiencia no crítica no hace referencia a un componente individual, tal como un rociador, válvula, accesorio, interruptor, pieza de tubería, etc.

El apagado temporal de un sistema como parte del desempeño de la inspección, prueba y mantenimiento de rutina de ese sistema mientras está constantemente atendido por personal calificado, y donde el sistema se pueda restaurar rápidamente al servicio, no debería considerarse una desactivación. Debería aplicarse un criterio apropiado para los riesgos que se presenten.

A.3.3.22.1 Desactivación de emergencia. Entre los ejemplos de desactivaciones de emergencia podrían incluirse la rotura

de una tubería, un rociador activado o una interrupción del suministro de agua al sistema.

A.3.3.25 Servicio de inspección, prueba y mantenimiento. Este programa incluye llevar y conservar registros relevantes. Cualquier parte o la totalidad de las actividades de inspección, prueba y mantenimiento pueden ser contratadas a un servicio de inspección, prueba y mantenimiento. De manera similar, cualquier parte o la totalidad de la inspección, prueba y mantenimiento puede ser llevada a cabo por personal calificado, empleado por el dueño de la propiedad o el representante designado.

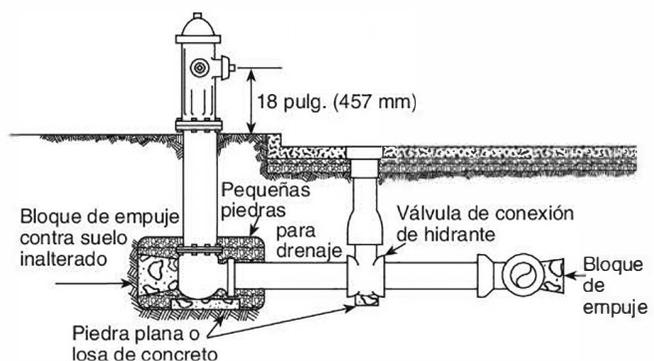


Figura A.3.3.13(a) Conexión típica de un hidrante de incendio.

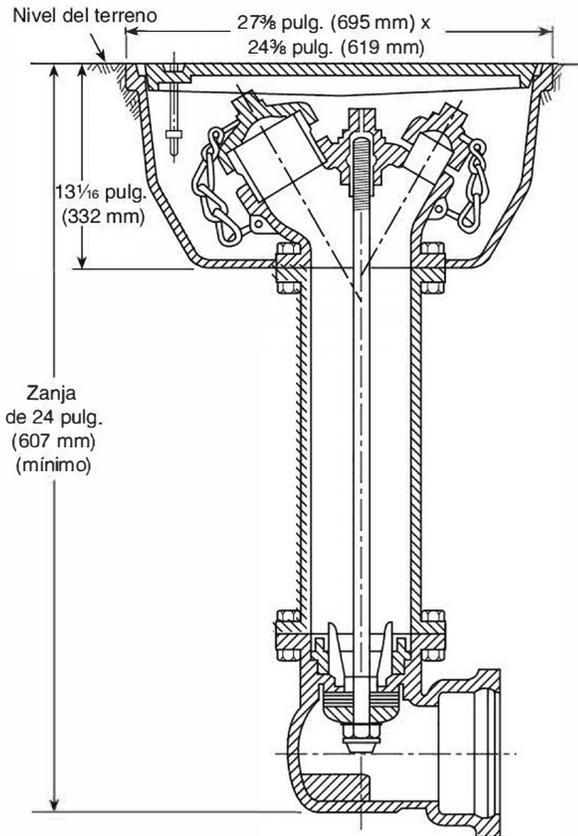


Figura A.3.3.13(b) Hidrante del tipo a ras.

N A.3.3.26 Presión de succión más baja permisible La presión más baja permitida por la autoridad competente estará probablemente aguas arriba del dispositivo de prevención de contraflujo o en la conexión con la tubería principal del servicio general de agua. La presión permisible en la succión de la bomba podría ser menor que el límite establecido por la autoridad competente y podría determinarse sumando la pérdida por fricción y el cambio en la elevación de la presión entre la ubicación citada y la succión de la bomba contra incendios. [20, 2019]

A.3.3.27 Mantenimiento. Según se emplea en esta norma, el término *mantenimiento* no incluye las actividades de reparación. Tales actividades están expresamente identificadas por el término *reparación*.

A.3.3.29.1 Boquilla monitora. Pueden usarse boquillas monitoras para proteger grandes cantidades de materiales combustibles, aeronaves, patios y cualquier otro riesgo especial. Ver Figura A.3.3.29.1 (a) y Figura A.3.3.29.1 (b).

A.3.3.29.2 Boquilla de aspersión de agua. La selección del tipo y tamaño de las boquillas de aspersión debería haberse hecho considerando apropiadamente determinados factores, tales como el carácter físico del riesgo involucrado, las condiciones de viento o corriente de aire, el material con tendencia a arder y el propósito general del sistema.

Las boquillas de aspersión de alta velocidad, generalmente usadas en instalaciones con tuberías, descargan en forma de cono aspersor lleno. Las boquillas de aspersión de baja veloci-

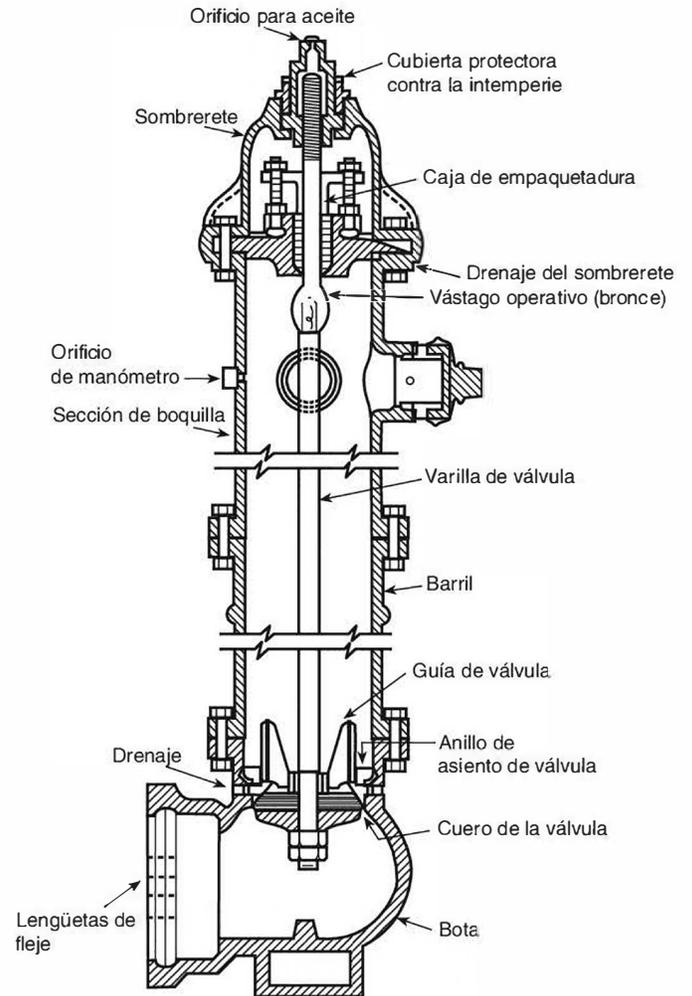
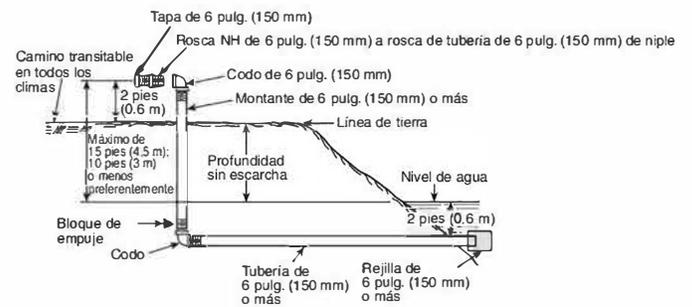


Figura A.3.3.13.1 Hidrante de barril seco.



N Figura A.3.3.13.2 Vista de despiece de construcción de hidrante seco. [1142: Figura A.8.3.2(b)]

dad generalmente emiten una pulverización mucho más fina, en forma ya sea de esferoide o cono aspersor llenos. Debido a las diferencias en el tamaño de los orificios o canales de las diferentes boquillas y a la diversidad del tamaño de las partículas de agua generadas por cada tipo, generalmente no se puede sustituir un tipo de boquilla con otro en una instalación sin que ello seriamente afecte la extinción del incendio. En gene-



Figura A.3.3.13.3 Hidrante con boquilla monitora.

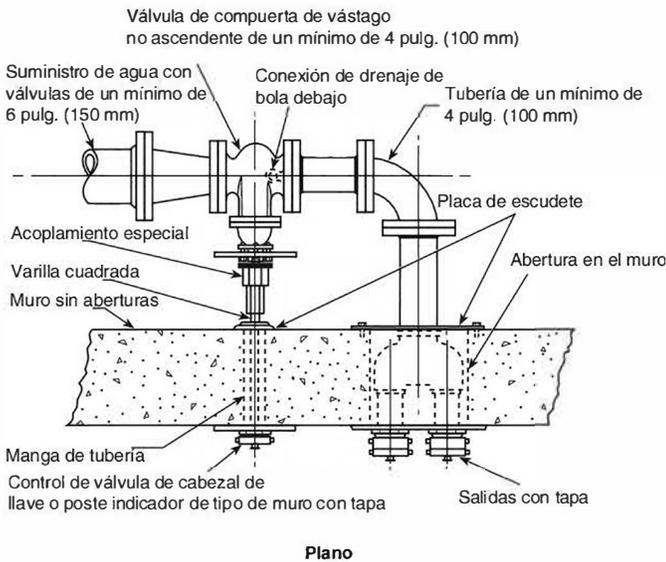


Figura A.3.3.13.4 Hidrante de pared.

ral, más alta la velocidad y más grueso el tamaño de las gotas de agua, mayor el «alcance» efectivo o rango de la aspersión

Otro tipo de boquilla de aspersión de agua usa el principio deflector del rociador estándar. El ángulo de los conos de descarga de la pulverización está regido por el diseño del deflector. Algunos fabricantes hacen que las boquillas de aspersión de este tipo sean individualmente automáticas al elaborarlas con elementos sensibles al calor como los que se emplean en los rociadores automáticos estándar.

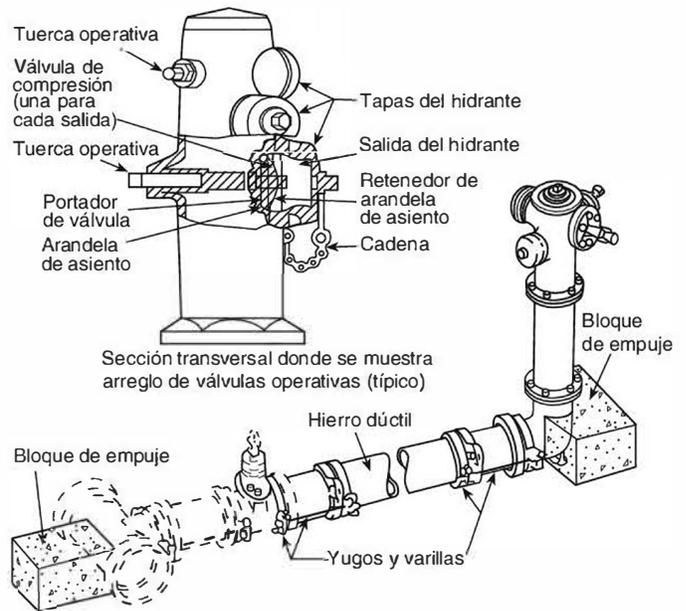


Figura A.3.3.13.5 Hidrante de barril húmedo. (Cortesía del Departamento de Agua y Energía de Los Angeles.)

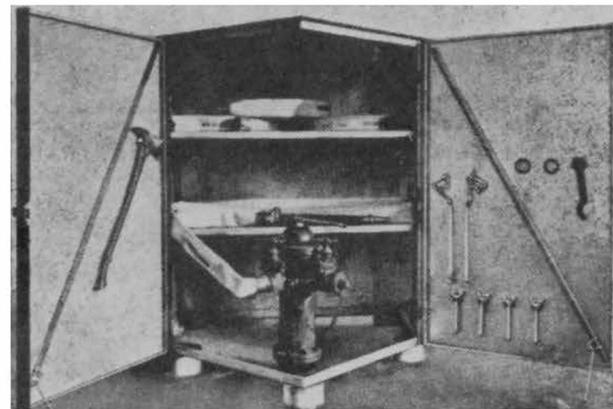


Figura A.3.3.17(a) Caseta de mangueras de diseño de cinco lados para instalación sobre un hidrante privado.

A.3.3.32 Dispositivo regulador de presión. Entre los ejemplos se incluyen las válvulas reductoras de presión, las válvulas de control de presión y los dispositivos de restricción de presión.

A.3.3.34 Venteo de presión vacío. En reposo (condición estáticas), este dispositivo está cerrado para evitar que el tanque de almacenamiento de concentrado de espuma respire libremente. Ver Figura A.3.3.34.

A.3.3.35 Proporcionador. Ver Figura A.3.3.35.

A.3.3.35.1 Proporcionador de tanque de vejiga. El funcionamiento es el mismo que el de un proporcionador de presión estándar, excepto que, debido a la separación del concentrado de espuma y el agua, este sistema puede usarse con todos los concentrados de espuma, independientemente de la gravedad específica. Ver Figura A.3.3.35.1.



Figura A.3.3.17(b) Caseta de mangueras de acero de dimensiones compactas para instalación sobre un hidrante privado. La caseta se muestra cerrada; su parte superior se abre y las puertas del lado frontal se abren para una accesibilidad completa.

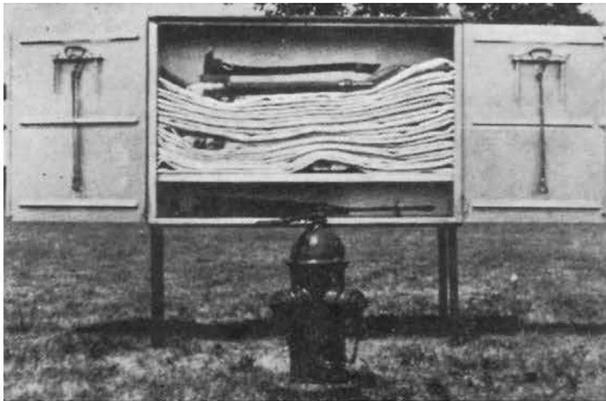


Figura A.3.3.17(c) Caseta de mangueras que puede ser instalada sobre patas, como se muestra en la figura, o sobre un muro cercano a, pero no directamente sobre, un hidrante privado.

A.3.3.35.2 Proporcionalador de presión balanceada en línea. El equilibrio del agua y el líquido tiene lugar en los proporcionaladores individuales situados en el montante del sistema o en los segmentos de los sistemas múltiples. Ver Figura A.3.3.35.2.

A.3.3.35.3 Proporcionalador de línea. Ver Figura A.3.3.35.3.

A.3.3.35.4 Proporcionalador de presión balanceada estándar. Las líneas sensoras de agua y concentrado de espuma están dirigidas a la válvula de equilibrado y mantienen el líquido espumoso a una presión igual a la presión del agua. El proporcionalador propiamente se alimenta de las dos presiones iguales que se mezclan a una tasa predeterminada. Ver Figura A.3.3.35.4.

A.3.3.35.5 Proporcionalador de presión estándar. El concentrado presurizado es entonces forzado a través de un orificio a retornar a la corriente de agua que fluye. Este tipo de sistema es aplicable para uso con concentrados de espuma que tengan una gravedad específica considerablemente más alta que la del agua. No es aplicable para uso con concentrados de espuma con una gravedad específica igual o cercana a la del agua. Ver Figura A.3.3.35.5.

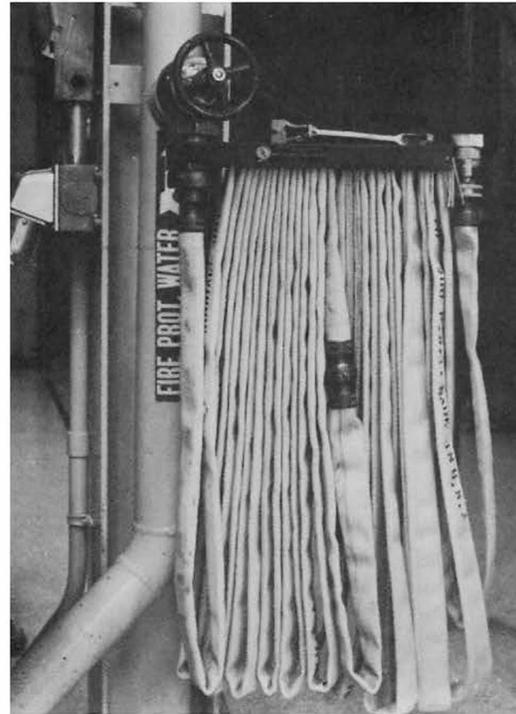


Figura A.3.3.20.1 Soporte convencional con clavijas.

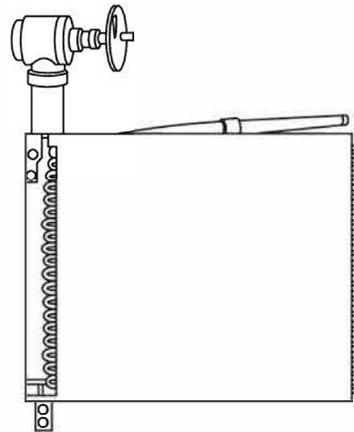


Figura A.3.3.20.2 Soporte horizontal.

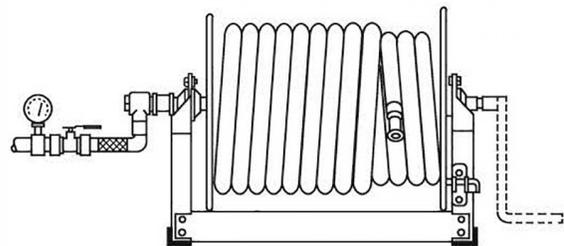


Figura A.3.3.20.3 Carrete de manguera de flujo constante.



Figura A.3.3.20.4 Conjunto de montaje de soporte de manguera semiautomático.

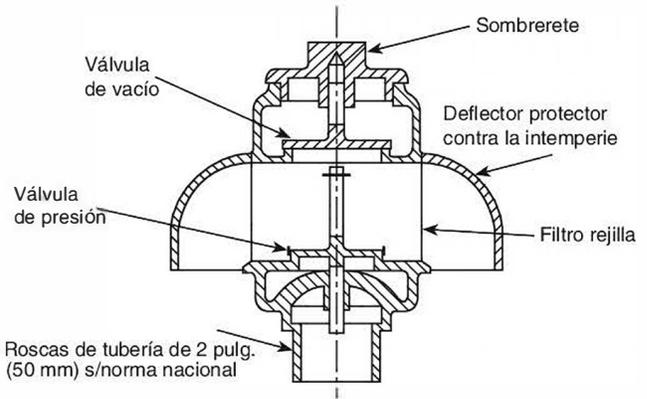


Figura A.3.3.34 Venteo de presión vacío.

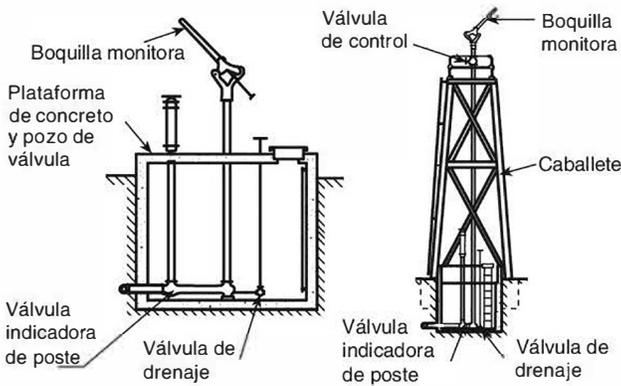


Figura A.3.3.29.1(a) Boquillas monitoras estándar; también están permitidas las boquillas con control de cambios.

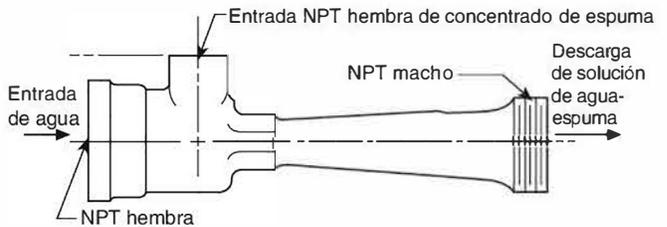


Figura A.3.3.35 Proporcionador.

de bombas, tanques y otros equipos necesarios para proveer un suministro de agua adecuado a las conexiones de mangueras.

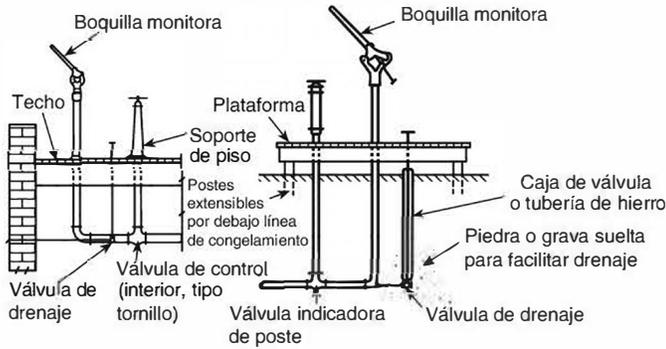


Figura A.3.3.29.1(b) Arreglo alternativo de boquillas monitoras estándar.

A.3.3.42.2 Rociador para aplicaciones específicas con modo de control (CMSA). Un rociador de gota grande es un tipo de rociador CMSA que es capaz de generar grandes gotas de agua características y que está listado por su capacidad de control de incendios de riesgos de incendio específicos de alto desafío.

A.3.3.43 Sistema de montantes. Esto se logra por medio de conexiones a los sistemas de suministro de agua o por medio

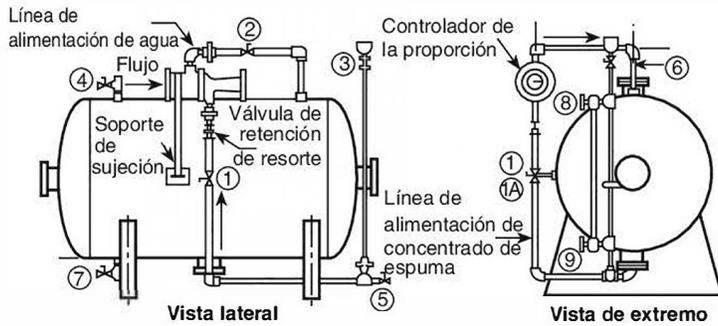
Δ A.3.3.45 Filtro de succión. Hay dos tipos de filtros de succión. Los filtros de succión de líneas de tuberías se usan en las conexiones del suministro de agua. Tienen la capacidad de extraer del agua todos los sólidos de un tamaño suficiente como para obstruir las boquillas de pulverización [perforaciones de 1/8 pulg. (3.2 mm) son generalmente adecuadas]. Los diseños de los filtros de succión de líneas de tuberías deberían incorporar una conexión para lavado o deberían tener capacidad para un lavado a través del drenaje principal.

Los filtros de succión individuales para boquillas de pulverización, donde sean necesarios, tienen la capacidad de extraer del agua todos los sólidos de un tamaño suficiente como para obstruir la boquilla de pulverización a la que sirven.

A.3.3.48 Pruebas. Estas pruebas son la continuación de las pruebas de aceptación originales a los intervalos especificados en el capítulo correspondiente de esta norma.

A.3.3.50 Conexión para prueba de estado de válvulas. Estas conexiones pueden incluir el drenaje principal, el cabezal de prueba de bombas contra incendio, la conexión de la prueba de flujo directo del interruptor de contraflujo, el hidrante de incendios y otras ubicaciones similares. En ausencia de los dispositivos anteriormente mencionados, podría usarse una conexión de prueba para inspección.

A.3.3.51 Aspersión de Agua. Los sistemas fijos de aspersión de agua generalmente se aplican a problemas especiales de la protección contra incendios, ya que la protección puede estar específicamente diseñada para proveer control del incendio,



Válvula núm.	Descripción	Posición normal	
		Sistema manual	Sistema autom.
1	Válvula del concentrado	Cerrada	Cerrada
1A	Válvula autom. del concentrado	N/A	Cerrada
2	Válvula de corte de presión del agua	Abierta	Abierta
3	Válvula de cierre de copa de llenado	Cerrada	Cerrada
4	Venteo de agua del tanque	Cerrada	Cerrada
5	Venteo de concentrado en diafragma	Cerrada	Cerrada
6	Llenado de agua	Cerrada	Cerrada
7	Drenaje/llenado de concentrado	Cerrada	Cerrada
8	Indicador visual nivel superior (opc.)	Cerrada	Cerrada
9	Indicador visual nivel inferior (opc.)	Cerrada	Cerrada

Figura A.3.35.1 Proporcionador de tanque de vejiga.

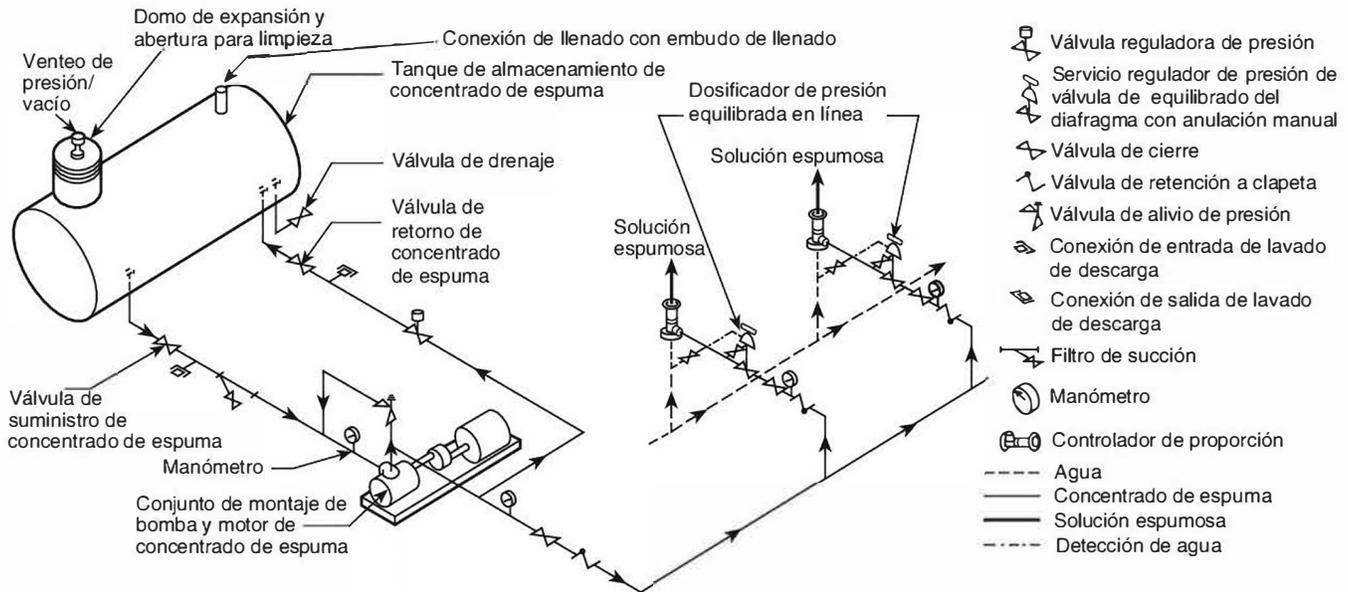


Figura A.3.35.2 Proporcionador de presión balanceada en línea.

extinción o protección contra exposiciones. Se permite que los sistemas fijos de aspersión de agua sean independientes o complementarios de otras formas de protección.

Δ A.3.5.1 Válvula de control. La experiencia ha demostrado que las válvulas cerradas son la causa principal de falla de los sistemas de protección contra incendios a base de agua en ocupaciones protegidas. Las válvulas de control no incluyen a las válvulas de mangueras, válvulas de prueba para inspección, válvulas de drenaje, válvulas de guarniciones para tubería seca, válvulas de acción previa y de diluvio, válvulas de retención o válvulas de alivio.

A.3.5.2 Válvula de diluvio. Cada válvula de diluvio está prevista para tener la capacidad de funcionar de manera automática y manual.

A.3.5.1 Válvula reductora de presión maestra. Las válvulas reductoras de presión maestras generalmente se encuentran aguas abajo de la descarga de una bomba contra incendios.

A.3.6.2.4 Sin flujo (flujo cero, cerrado). Se requiere una pequeña descarga de agua para evitar el sobrecalentamiento de

la bomba cuando funciona en condiciones sin flujo (flujo cero). [20, 2019]

A.3.6.2.5 Carga máxima. Los requisitos de potencia máxima para una bomba centrífuga generalmente se observan cuando la bomba está funcionando entre el 130 por ciento y el 150 por ciento del flujo nominal. La potencia requerida podría continuar aumentando a más del 150 por ciento del flujo nominal, pero NFPA 20 no requiere pruebas a más del 150 por ciento del flujo nominal. La carga máxima puede determinarse observando la curva en caballos de fuerza en la curva de la bomba contra incendios suministrada por el fabricante de la bomba. [20, 2019]

A.3.6.2.6.2 Presión neta (presión diferencial). La presión neta (presión diferencial) incluye la diferencia en la corrección de la cabeza de velocidad (presión) desde la descarga de la bomba hasta la succión de la bomba. En muchos casos, la diferencia en la corrección de la cabeza de velocidad de succión y de descarga (presión) es pequeña y puede ser ignorada sin afectar de manera adversa la evaluación del desempeño de la bomba. [20, 2019]

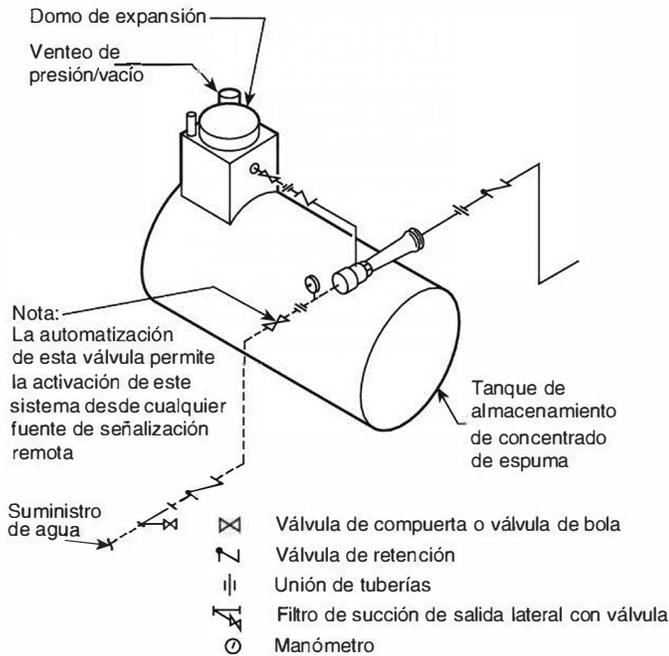


Figura A.3.3.35.3 Proporcionador de línea.

A.3.6.3 Tubería para servicio privado de incendios. Ver Figura A.3.6.3.

A.3.6.4 Sistema de rociadores. Según se aplica a la definición de un sistema de rociadores, cada montante del sistema que sirve a un sector de un único piso de las instalaciones o donde se usen válvulas de control del piso individuales en un edificio de múltiples pisos debería ser considerado un sistema de rociadores separado. Los sistemas de rociadores múltiples pueden ser abastecidos por una tubería principal de suministro común. [13:2019]

A.3.6.4.6 Sistema de rociadores de tubería húmeda. Las conexiones de mangueras [mangueras de 1½ pulg. (40 mm), válvulas y boquillas] abastecidas por las tuberías del sistema de rociadores se consideran componentes del sistema de rociadores.

A.3.6.6 Sistema de aspersión de agua. Los sistemas automáticos pueden ser accionados por equipos de detección separados instalados en la misma área que las boquillas de aspersión de agua o por las boquillas de aspersión de agua que usan un elemento operativo. En algunos casos, el detector automático también puede estar ubicado en otra área. [15:2017]

A.3.7.1 Frecuencia. Es la intención de las frecuencias de NFPA 25 establecer un plazo óptimo entre las tareas requeridas en este documento. Cuando conflictos en la programación u otras condiciones no permitan que las tareas se lleven a cabo según un estricto programa calendario, es importante que las frecuencias requeridas para las tareas sean identificadas y cumplidas de acuerdo con las variaciones descritas en las definiciones de las frecuencias. Cuando las frecuencias requeridas para la tarea no se hayan cumplido, debería mencionarse en el informe de inspección, la tarea debería llevarse a cabo y las frecuencias de la tarea deberían ser aplicadas para todas las tareas futuras. Las variaciones no debería usarse para “saltarse”

tareas ni para llevar a cabo menos tareas que las demandadas en este documento.

A.4.1.1 Se permite que cualquier parte o la totalidad de las actividades de inspección, prueba y mantenimiento puedan ser contratadas a un servicio de inspección, prueba y mantenimiento. Cuando una compañía de servicios de inspección, prueba y mantenimiento acuerda llevar a cabo las inspecciones y pruebas con la frecuencia específica requerida por esta norma, la compañía de servicios de inspección, prueba y mantenimiento debería llevar a cabo todas las inspecciones y pruebas que sean requeridas con una frecuencia mayor que la frecuencia especificada. Por ejemplo, el proveedor del servicio ITM acuerda llevar a cabo las inspecciones y pruebas requeridas anualmente. Aquellas inspecciones y pruebas que requieran una frecuencia diaria, semanal, trimestral y semestral también deberían llevarse a cabo durante las inspecciones y pruebas anuales.

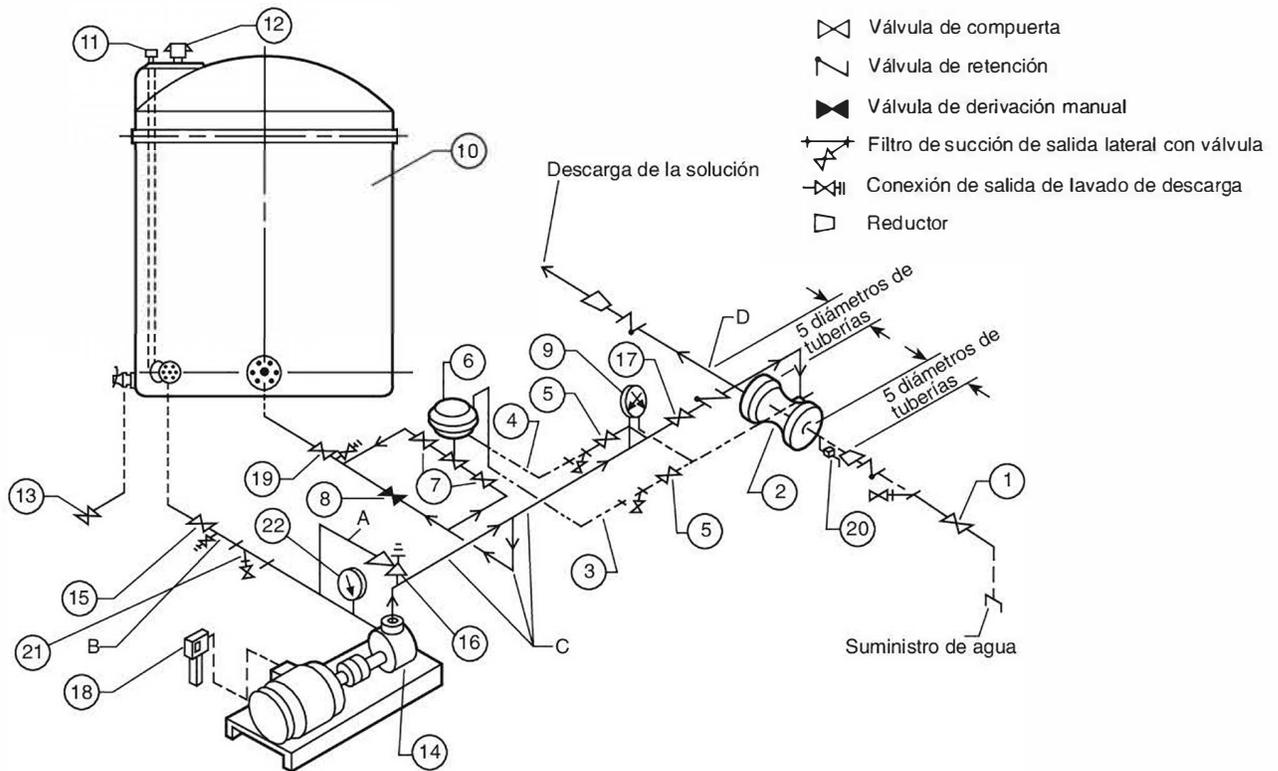
A.4.1.1.2.1 Los sistemas a base de agua dependen de la adecuación y mantenimiento continuo de los sistemas de drenaje, tales como desagües de techos, desagües pluviales y drenajes de pisos, durante el flujo de agua como parte de los sistemas de prueba. Estos sistemas generalmente se usan para otros propósitos además de para las pruebas de los sistemas contra incendios y no forman parte del sistema de protección contra incendios. Generalmente son diseñados y mantenidos como parte de los sistemas de la fontanería del edificio.

A.4.1.1.3 Entre los ejemplos de representantes designados pueden incluirse el ocupante, la compañía o persona administradora mediante disposiciones específicas en el contrato de arrendamiento, el acuerdo de uso celebrado por escrito o el contrato de administración.

A.4.1.2 En áreas con potenciales temperaturas de congelamiento por debajo del nivel que puede ser adecuadamente protegido por una solución anticongelante permitida, puede suministrarse calor complementario cuando las temperaturas caen por debajo del nivel de la solución anticongelante. Otros medios de protección contra congelamiento para tuberías llenadas con agua, entre ellos los cerramientos de válvulas calefaccionados, hilos calefactores, aislamiento u otros métodos, están permitidos por la norma de instalación aplicable. Las normas de instalación requieren que las cintas calefactoras que protegen las tuberías de protección contra incendios contra congelamiento sean supervisadas.

A.4.1.2.1 A fin de garantizar el cumplimiento, el propietario debería verificar que las ventanas, claraboyas, puertas, ventiladores, otras aberturas y cierres, espacios ocultos, áticos no utilizados, torres de escaleras, buhardillas y espacios bajos debajo de edificios no expongan las tuberías llenadas con agua a congelamiento. Esto debería hacerse antes del comienzo del clima frío y periódicamente a partir de ese momento.

N A.4.1.2.2 Hay ubicaciones donde las tuberías llenadas con agua estaban aprobadas para su instalación y las temperaturas no pueden mantenerse a 40°F (4°C). Por ejemplo, NFPA 13 permite tuberías llenadas con agua en áreas donde las temperaturas son de menos de 40°F (4°C) y los cálculos de la pérdida por calor verifican que el sistema no se congelará.

**Legenda:**

- 1 Válvula de suministro de agua (normalmente cerrada)
- 2 Controlador de proporción
- 3 Línea de equilibrio hidrico — D.I. de tubería o tubo mínimo recomendado de $\frac{3}{8}$ pulg. (5 mm)
- 4 Línea de equilibrio de concentrado — D.I. de tubería o tubo mínimo recomendado de $\frac{3}{8}$ pulg. (5 mm)
- 5 Válvulas de línea sensora (normalmente abiertas)
- 6 Válvula de control de diafragma — equilibrio de presión automática — debe estar en posición vertical
- 7 Válvulas de bloqueo (normalmente abiertas)
- 8 Válvula de derivación manual (normalmente abierta)
- 9 Manómetro de agua y concentrado (dúplex)
- 10 Tanque de almacenamiento de concentrado de espuma
- 11 Conexión de llenado de tanque de almacenamiento de concentrado
- 12 Venteo de presión/vacio
- 13 Válvula de drenaje de tanque de almacenamiento de concentrado (normalmente cerrada)
- 14 Bomba y motor de concentrado de espuma
- 15 Válvula de suministro de bomba de concentrado (normalmente abierta)
- 16 Válvula de alivio de presión (posicionada según lo requerido por el sistema)
- 17 Válvula de descarga de bomba de concentrado (normalmente abierta)

- 18 Arrancador e interruptor de motor eléctrico
- 19 Válvula de línea de retomo de concentrado (normalmente abierta)
- 20 Válvula de drenaje de bola — $\frac{3}{4}$ pulg. (20 mm) (instalar en posición horizontal)
- 21 Filtro de succión con salida lateral con válvula
- 22 Manómetro compuesto

Funcionamiento:

Hacer arrancar la bomba de concentrado (18). Abrir válvula de suministro de agua (1). Abrir válvula de descarga de la bomba de concentrado (17). Igualar las lecturas del manómetro, posteriormente mantenidas en (9) por la válvula automática (6). Para funcionamiento manual, las válvulas (7) pueden ser cerradas e igualar las lecturas del manómetro mantenidas por la válvula reguladora (8) manualmente.

Automatización del sistema:

Mediante la automatización de determinadas válvulas, puede activarse el sistema dosificador de presión equilibrada desde cualquier fuente de señalización remota.

- Válvula de suministro de agua (1), normalmente cerrada, va a hacerse funcionar automáticamente;
- Válvula de descarga de la bomba de concentrado (17), normalmente cerrada, va a hacerse funcionar automáticamente;
- Interruptor de arrancador del motor eléctrico (18) va a hacerse funcionar automáticamente.

Figura A.3.3.35.4 Proporcionador de presión balanceada estándar.

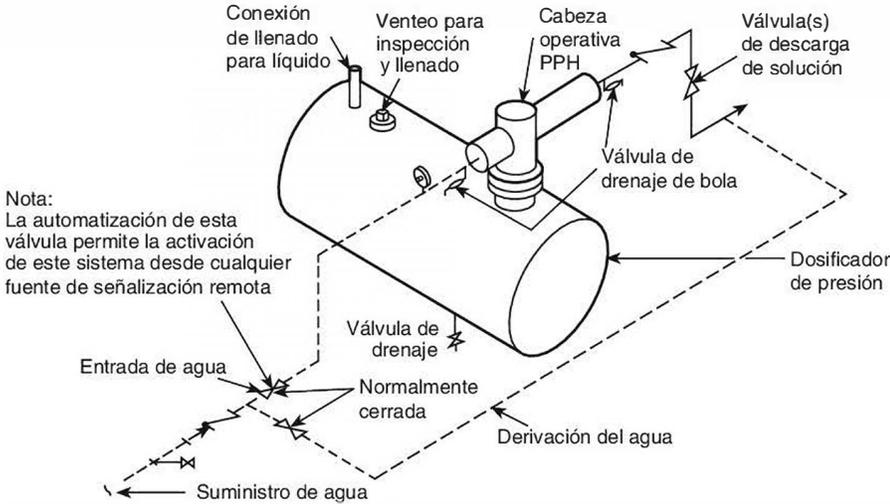


Figura A.3.3.35.5 Proporcionador de presión estándar.

A.4.1.3 No se requiere que los componentes sean abiertos o expuestos. Pueden permitirse puertas, paneles removibles o pozos de válvulas para satisfacer la necesidad de accesibilidad. Tal equipamiento no debería ser obstruido por elementos tales como muros, ductos, columnas, enterramiento directo o almacenamientos de existencias.

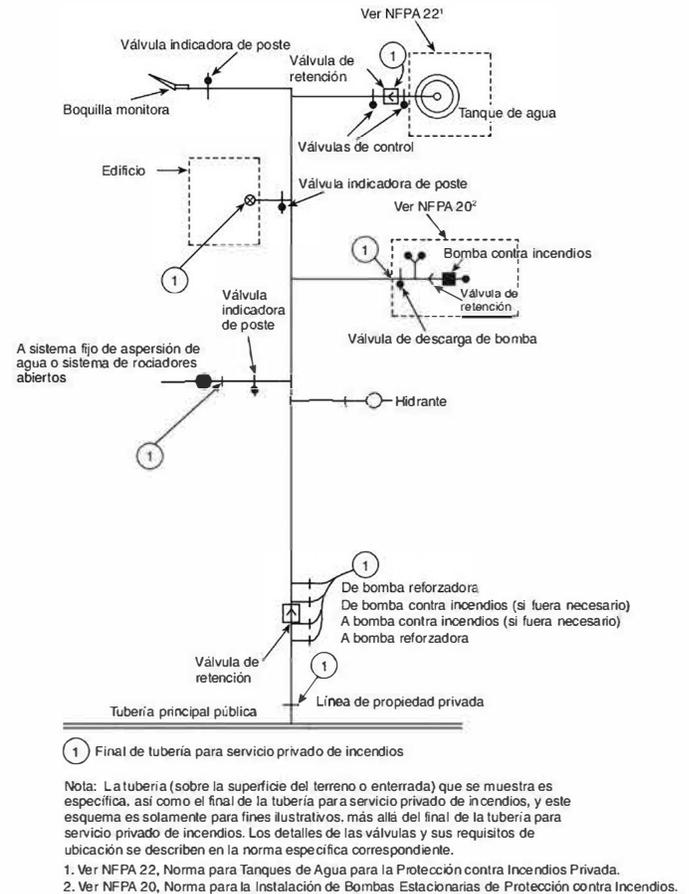
Δ A.4.1.5 Las correcciones y reparaciones necesarias deberían ser clasificadas como una desactivación, una deficiencia crítica o una deficiencia no crítica, de acuerdo con el efecto que tenga en el sistema de protección contra incendios y la naturaleza del riesgo protegido.

Las desactivaciones son el problema de más alta prioridad que se detecta durante la inspección, prueba y mantenimiento, y deberían ser corregidos tan pronto como sea posible. El sistema de protección contra incendios no puede brindar una respuesta adecuada a un incendio y se requiere la implementación de los procedimientos para desactivaciones que se describen en el Capítulo 15 hasta que la desactivación sea **corregida**.

Es necesario corregir las deficiencias críticas en el debido tiempo. El sistema de protección contra incendios aún tiene la capacidad de funcionar, pero su desempeño puede verse afectado y la implementación de los procedimientos para desactivaciones podría no ser necesaria. Sin embargo, debe considerarse especialmente el riesgo para determinar la clasificación. Una deficiencia que es crítica para un riesgo podría ser una desactivación para otro.

Las deficiencias no críticas no afectan el desempeño del sistema de protección contra incendios, pero deberían ser corregidas en un período razonable, de manera que el sistema pueda ser apropiadamente inspeccionado, probado y mantenido.

Las ocupaciones de reunión pública, instalaciones para cuidado de la salud, prisiones, edificios de gran altura, otras ocupaciones donde haya una significativa exposición de la seguridad humana o las instalaciones que no puedan ser evacuadas en el debido tiempo requieren de una consideración especial. Como ejemplo, una alarma de flujo de agua que no funciona podría ser considerada una deficiencia crítica en un



Δ Figura A.3.6.3 Tubería para servicio privado de incendios típica. [24:Figura A.3.3.13]

depósito de almacenamiento, pero una desactivación en un hospital.

Las ocupaciones de riesgo elevado donde una respuesta temprana a un incendio es crítica también requieren de una consideración especial. Una pequeña cantidad de rociadores pintados podría ser considerada una desactivación para un sistema que protege una ocupación de riesgo elevado, pero podría ser considerada una deficiencia crítica en un taller de trabajo con metales.

En la Tabla A.3.3.8 se muestran las clasificaciones de las correcciones y reparaciones necesarias.

A.4.1.5.1 Las deficiencias de los sistemas no justificadas por el desgaste normal, tales como choque hidráulico, con frecuencia pueden ser indicadores de problemas del sistema y deberían ser investigadas y evaluadas por un ingeniero o persona calificada. La falta de atención a estos aspectos puede derivar en una falla catastrófica. Son ejemplos de deficiencias que pueden ser provocadas por causas que no sean un desgaste normal los siguientes:

- (1) Deficiencias en los manómetros:
 - (a) Manómetro no regresa a cero
 - (b) Manómetro fuera de escala
 - (c) Manómetro con aguja doblada
- (2) Deficiencias en los dispositivos de soporte:
 - (a) Varillas y/o soportes doblados
 - (b) Soportes sobresalidos/desprendidos de la estructura
 - (c) Indicación de movimiento de la tubería o el soporte, manifestado por:
 - i. Marcas de raspado del soporte en la tubería, superficie expuesta de la tubería donde la tubería y los soportes están pintados
 - ii. Material del sello cortafuego dañado en el sitio de penetración de la tubería del conjunto de montaje certificado como resistente al fuego
- (3) Daños inexplicados en el sistema:
 - (a) Daños inexplicados en el sistema, más allá del desgaste normal
 - (b) Ejes doblados o rotos en las válvulas
 - (c) Charnelas de válvulas dobladas o rotas
 - (d) Fugas inexplicadas en líneas ramales, tuberías principales transversales o tuberías principales de alimentación
 - (e) Fugas inexplicadas en niples cerrados
 - (f) Pernos sueltos en bridas y acoples
- (4) Deficiencias en las bombas contra incendios:
 - (a) Impulsor de bomba contra incendios fuera de alineación
 - (b) Vibración de la bomba contra incendios y/o impulsor
 - (c) Ruidos inusuales en las tuberías del sistema de rociadores (ruido de estallido agudo, ruido fuerte)

N A.4.1.5.1.1 Para ver un ejemplo de una fuente de referencia con una lista de enlaces a información de fabricantes sobre componentes que han sido parte de programas de retiro o reemplazo, ver www.nfsa.org.

N A.4.1.5.1.2 Las rectificaciones para equipos en proceso de retiro incluyen el ingreso en un programa de reemplazo programado. Tal producto reemplazado o rectificado debería instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con las normas NFPA de instalación apropiadas. Un producto reti-

rado es un producto sujeto a un estatuto o reglamentación administrativa que específicamente requiere que el fabricante, importador, distribuidor, mayorista, o minorista de un producto, o cualquier combinación de tales entidades, retire el producto del mercado, o un producto retirado voluntariamente por una combinación de tales entidades.

A.4.1.6 Las inspecciones y pruebas especificadas en esta norma no contemplan que los criterios de diseño sean adecuados ni la capacidad del sistema de protección contra incendios para proteger el edificio o sus contenidos. Se supone que el diseño original del sistema y la instalación fueron apropiados para la ocupación y el uso del edificio y que fueron aprobados por todas las autoridades competentes correspondientes. Si no ha habido cambios en el suministro de agua ni en el edificio o su uso desde que fue originalmente ocupado, no se requiere de una evaluación. Si se contemplan los cambios, es responsabilidad del propietario establecer que se lleve a cabo la evaluación del/los sistema(s) de protección contra incendios. En ese caso, la Figura A.4.1.6 provee un ejemplo de un cuestionario que podría emplear el propietario. Donde las inspecciones y pruebas especificadas en la norma han sido acordadas con un contratista o proveedor de servicios de inspección calificados, no es el rol del inspector ni del contratista determinar si se ha hecho algún cambio ni llevar a cabo la subsiguiente evaluación del sistema de protección contra incendios. La evaluación de cualquiera de los cambios efectuados en un edificio debería ser llevada a cabo antes de que se incorpore alguno de los cambios propuestos y se debería aplicar la norma sobre instalación apropiada y lo establecido por las autoridades competentes correspondientes.

Los sistemas de protección contra incendios no deberían ser desactivados cuando el edificio no esté en uso; sin embargo, donde un sistema que ha estado desactivado durante un período prolongado (como en el caso de propiedades abandonadas o deshabitadas) es nuevamente puesto en servicio, se recomienda retener los servicios de un contratista responsable y experto para que lleve a cabo todas las inspecciones y pruebas.

Δ A.4.1.6.2 Los sistemas de protección contra incendios se diseñan e instalan basándose en un conjunto específico de circunstancias y usos del edificio. Por ejemplo, el volumen de agua necesario para que un sistema de rociadores controle un incendio en el entorno de un edificio se basa en el uso previsto de las instalaciones conocido al momento en que el sistema de rociadores fue diseñado e instalado. Las revisiones de las propiedades que se utilizan para almacenamiento representan uno de los escenarios más comunes que tiene impacto en la capacidad de los sistemas de proveer la protección adecuada. Algunos de los cambios más comunes incluyen elevar la altura de almacenamiento; cambiar el arreglo del método de almacenamiento agregando, por ejemplo, estanterías; instalar anaqueles sólidos en estructuras de estanterías o reducir los anchos de pasillos entre las estanterías. Los cambios en los embalajes de los productos con el uso de insertos de espuma, envolturas de burbujas de aire u otros almacenamientos encapsulados o plásticos pueden aumentar significativamente el riesgo de incendio. El cambio de paletas de madera por paletas de plástico, el traspaso al uso de gavetas de plástico o la modificación o agregado de sistemas de manejo de materiales tales como cintas transportadoras puede tener un severo impacto en la eficacia de los sistemas de protección contra incendios.

Sección para el propietario	
A. ¿Está ocupado el edificio?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
B. ¿Han permanecido la misma ocupación y el mismo riesgo de los contenidos desde la última inspección?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
C. ¿Están todos los sistemas de protección contra incendios en servicio?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
D. ¿Ha permanecido el sistema en servicio sin modificaciones desde la última inspección?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
E. ¿Se accionaron los dispositivos o alarmas del sistema desde la última inspección?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Explicar cualquiera de las respuestas “no”:	

_____	_____
Propietario o representante designado (en letra de molde)	Firma y fecha
© 2019 National Fire Protection Association	NFPA 25

N **Figura A.4.1.6** Cuestionario del propietario

A.4.1.7 El Anexo E incluye un ejemplo de un formulario de evaluación de riesgos. Una evaluación de riesgos no forma parte de la inspección de un sistema.

N A.4.1.9 Los sistemas instalados conforme a la edición 2007 y ediciones subsiguientes de NFPA 13 deberían tener un letrado informativo general. No es la intención del comité que un sistema tenga ambos, el letrado informativo requerido por NFPA 25 y el letrado informativo requerido por NFPA 13. El letrado informativo requerido por esta norma tiene la intención de ser provisto para sistemas instalados antes de la edición de 2007 de NFPA 13. Los sistemas instalados según la edición de 2007 y ediciones subsiguientes de NFPA 13 deberían tener un letrado informativo general.

Δ A.4.3.1 Entre los registros típicos se incluyen, pero no de manera limitada, inspecciones de válvulas; pruebas de flujo, drenaje y bombas; y pruebas de activación de válvulas de tubería seca, de diluvio y de acción previa.

Los registros de pruebas de aceptación deberían conservarse durante toda la vida útil del sistema o de sus componentes especiales. Los registros de pruebas subsiguientes se deberían conservar por un período de un 1 año posterior a la siguiente prueba. La comparación determina el deterioro o la condición del desempeño del sistema y la necesidad de llevar a cabo actividades de prueba o mantenimiento adicionales.

A.4.3.1.2 Los programas de computación que archivan los resultados de inspecciones y pruebas deberían proporcionar un medio para comparar los resultados actuales y pasados y deberían indicar la necesidad de mantenimiento correctivo o de pruebas adicionales.

A.4.3.3 Ver Sección B.3 para acceder a información sobre modelos de formularios.

Δ A.4.5 Las inspecciones y pruebas periódicas determinan que, si fuera el caso, se requieren acciones de mantenimiento para preservar la operatividad del sistema de protección contra incendios a base de agua. La norma establece las frecuencias mínimas de inspección/prueba, las responsabilidades, rutinas de prueba y procedimientos de informe, pero no define los límites precisos de las anomalías donde se requieren acciones de mantenimiento.

Las condiciones defectuosas, tales como una válvula cerrada, presión de agua deficiente, pérdida de la calefacción o energía del edificio, o la obstrucción de rociadores, boquillas, detectores o estaciones de mangueras pueden retrasar o impedir el accionamiento del sistema y las operaciones manuales de combate de incendios.

A.4.6.4 Los tipos de pruebas requeridas para cada sistema de protección y sus componentes, y el equipamiento especializado requerido para las pruebas, se describen de manera detallada en el capítulo correspondiente.

Según se menciona en 4.3.4, los registros originales deberían incluir, como mínimo, el certificado de los materiales y pruebas del contratista, planos y cálculos “conforme a obra” y cualquier otro informe de prueba requerido o pertinente. Estos documentos establecen las condiciones en las que los sistemas fueron instalados por primera vez y ofrecen alguna perspectiva para el objetivo del diseño, normas de instalación aplicadas y suministro de agua existente en el momento de la instalación. Los registros originales son un instrumento para la determina-

ción de cualquier cambio o modificación subsiguiente en un edificio o sistema.

A.4.6.5 Entre los ejemplos de subsistemas o componentes se incluyen las bombas contra incendios, impulsores o controladores, dispositivos reguladores de presión, sistemas de detección y controles, válvulas de retención de alarmas y de tubería seca, de diluvio y de acción previa. Las pruebas requeridas para los componentes se incluyen en el capítulo correspondiente, en las tablas tituladas “Resumen de inspección, prueba y mantenimiento de [componentes]”.

A.4.6.6 Algunos dispositivos, tales como los de alarma de flujo de agua, pueden ser probados automáticamente. Entre algunos aspectos a considerar se incluyen los siguientes:

- (1) No todas las pruebas requeridas en NFPA 25 pueden ser adecuadas para las pruebas automáticas.
- (2) Se debería llevar a cabo una inspección visual periódica, en la que se incluye el uso de videos.

A.4.6.6.2 Los transductores, sensores de temperatura, y válvulas de accionamiento remoto y automático, entre ellas las válvulas motorizadas, y los solenoides son ejemplos de algunos de los equipamientos que podrían ser usados en una inspección automatizada. La lista de los elementos mencionados arriba es una lista parcial y no se debería considerar como una lista exclusiva de equipamientos y metodologías.

A.4.6.6.4.2 La observación visual debería coordinarse con las pruebas automáticas. Una observación visual remota apropiada podría satisfacer este requisito.

N A.4.6.6.7 Determinados dispositivos, medidores y equipamientos que pueden ser usados para llevar a cabo los procedimientos de inspección y prueba desde una ubicación distante no son parte integral del sistema y no afectan el desempeño del sistema. Los dispositivos y equipamientos para inspecciones y pruebas automatizadas, tales como una cámara digital, pueden estar en el cuarto de montantes o adosados al sistema externamente, pero no son parte integral del sistema. No es necesario que tales dispositivos estén listados.

A.4.7 La Sección 4.7 ofrece la opción de adoptar un método de inspección y prueba basado en el desempeño como un medio alternativo para cumplir con 4.6.2. Las pruebas y requisitos prescriptivos contenidos en esta norma son esencialmente cualitativos. Además, esta norma se aplica equitativamente a los sistemas donde una falla en el sistema podría ser aceptable y a los sistemas donde evitar una falla en el sistema es una prioridad extremadamente alta. Es apropiado ajustar, en consecuencia, los requisitos de confiabilidad en las actividades ITM basadas en el desempeño. Un medio sugerido para completar un programa basado en el desempeño puede encontrarse en la segunda edición (2007) de *SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection*.

A.4.7.1 Como se ha mencionado en A.4.7, esta norma se aplica equitativamente a los sistemas donde una falla en el sistema podría ser aceptable y a los sistemas donde evitar una falla en el sistema es una prioridad extremadamente alta. Las metas deberían ajustarse en consecuencia.

Los sistemas de rociadores pueden usarse como un ejemplo para establecer una base de referencia. Se documenta el desempeño general de los sistemas de rociadores y puede emplearse como punto de partida para establecer una referencia para la confiabilidad. Sin embargo, el nivel de desempeño

de los sistemas de rociadores mantenidos de acuerdo con esta norma no está actualmente correctamente documentado y la base de referencia de la confiabilidad debería ser ajustada hacia arriba mediante un factor de ajuste acordado con la autoridad competente.

Una vez establecida la referencia para la confiabilidad, debería ajustarse hacia arriba o hacia abajo basándose, como mínimo, en los siguientes aspectos:

- (1) Criticidad del edificio
- (2) Programas de mantenimiento preventivo del sistemas/componente
- (3) Consecuencias del mal funcionamiento del sistema, tales como:
 - (a) Pérdida inmediata y/o daños en las instalaciones, equipos y contenidos
 - (b) Interrupción de los negocios
 - (c) Aumento del riesgo para los bomberos
 - (d) Impacto en instalaciones adyacentes
 - (e) Impacto económico en la comunidad
- (4) Historial de reparaciones del sistema/componente
- (5) Condiciones del edificio/servicio

Una vez determinada una base de referencia aceptable para la autoridad competente, pueden demostrarse niveles de desempeño equivalentes o superiores mediante análisis cualitativos y/o cuantitativos basados en el desempeño. Esta sección provee una base para la implementación y el monitoreo de un programa cuantitativo basado en el desempeño, aceptable bajo esta opción (siempre que se obtenga la aprobación de la autoridad competente).

El concepto de un programa cuantitativo de inspección y prueba basado en el desempeño es establecer los requisitos y las frecuencias con las que la inspección y prueba deben llevarse a cabo para lograr un nivel aceptable de confiabilidad operativa. La meta consiste en equilibrar la frecuencia de las inspecciones/pruebas con la confiabilidad del sistema o componente. Idealmente, un programa cuantitativo de inspección basado en el desempeño ajustará las frecuencias de prueba/inspección según el desempeño histórico documentado de los equipos y la confiabilidad deseada. Las frecuencias de prueba/inspección bajo un programa cuantitativo basado en el desempeño puede extenderse o reducirse según los requisitos prescriptivos de prueba incluidos en esta norma cuando la continuidad de las pruebas haya sido documentada, con la indicación de un grado más alto o más bajo de confiabilidad, en comparación con las expectativas de desempeño de la autoridad competente. Los atributos adicionales del programa que deberían tomarse en consideración cuando se ajustan las frecuencias de prueba/inspección incluyen los siguientes:

- (1) Programas de mantenimiento preventivo del sistemas/componente
- (2) Consecuencias del mal funcionamiento del sistema
- (3) Historial de reparaciones del sistema/componente
- (4) Condiciones del edificio/servicio

Fundamental para la implementación de un programa cuantitativo basado en el desempeño es que las frecuencias de prueba e inspección ajustadas deben ser técnicamente defendibles para la autoridad competente y avaladas por evidencia de mayor o menor confiabilidad. Debe establecerse la recopilación y retención de datos de manera que los datos empleados para alterar las frecuencias sean representativos, estadísticamente válidos e evaluados frente a firmes criterios. Las frecuen-

cias no deberían ser arbitrariamente extendidas ni reducidas sin una base y un razonamiento apropiados. Debe tenerse en cuenta que la transición a un programa cuantitativo basado en el desempeño podría requerir gastos adicionales de recursos para recopilar y analizar datos sobre fallas, coordinar acciones de revisión, reemplazar documentos del programa y procurar la aprobación de la autoridad competente. Información sobre cómo calcular la confiabilidad de los sistemas de protección contra incendios puede encontrarse en el Capítulo 74, "Confiabilidad, disponibilidad y mantenimiento" (Reliability, Availability, and Maintainability) de la quinta edición (2016) de *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*.

Cálculo de la tasa de fallas. Un programa cuantitativo basado en el desempeño requiere que la autoridad competente establezca y apruebe una tasa máxima de fallas permitidas antes de su implementación. El uso de registros históricos de inspección de sistemas y componentes de sistemas contra incendios puede aplicarse para determinar las tasas de falla. Un método para calcular la tasa de fallas de un sistema contra incendios se basa en la siguiente ecuación:

[A.4.7.1a]

$$FSFR(t) = \frac{NF}{(NC)(t)}$$

dónde:

$FSFR(t)$ = tasa de fallas del sistema contra incendios (fallas por año)

t = intervalo de tiempo de revisión (en años)

NF = cantidad de fallas

NC = cantidad total de sistemas contra incendios inspeccionados o probados

Ejemplo. Se recopilan datos de 50 pruebas semanales de bombas contra incendios durante un período de 5 años. Las pruebas se llevan a cabo según se describe en 8.3.1. Una revisión de los datos ha identificado cinco fallas:

Total de componentes: 280

Período de recopilación de datos: 5 años

Total de fallas: 5

[A.4.7.1b]

$$FSFR = \frac{5}{280 \times 5} = 0.003/\text{año}$$

Un requisito fundamental del programa cuantitativo basado en el desempeño es el monitoreo continuo de las tasas de falla del sistema/componente contra incendios y determinar si exceden las tasas máximas de fallas permitidas según lo acordado con la autoridad competente. El proceso empleado para completar esta revisión debería ser documentado y repetible.

Junto con la revisión continua hay un requisito para un método formalizado de aumentar o reducir la frecuencia de prueba/inspección cuando los sistemas muestran ya sea una tasa de falla más alta que la esperada o un aumento en la confiabilidad como resultado de una disminución de las fallas, o ambos. El proceso formal para revisar las tasas de falla y aumentar o reducir la frecuencia de pruebas debe estar bien documentado.

Se debería obtener el consentimiento de la autoridad competente sobre el proceso aplicado para determinar las frecuencias de las pruebas antes de cualquier alteración en el programa de pruebas. La frecuencia requerida para las pruebas futuras podría reducirse a la frecuencia de la próxima inspección y mantenerse así durante un período equivalente al de la revisión inicial de los datos o hasta que la revisión en curso indique que ya no se está excediendo la tasa de fallas — por ejemplo, pasar de pruebas anuales a semestrales cuando la tasa de fallas excede las expectativas de la autoridad competente o de anual a cada 18 meses cuando la tendencia de las fallas indica un aumento en la confiabilidad.

Referencias.

Edward K. Budnick, P.E., "Automatic Sprinkler System Reliability" (Confiabilidad del sistema de rociadores automáticos), *Fire Protection Engineering (Ingeniería en protección contra incendios)*, Sociedad de Ingenieros en Protección contra Incendios (Society of Fire Protection Engineers), diciembre-marzo 2001.

Fire Protection Equipment Surveillance Optimization and Maintenance Guide (Guía de mantenimiento y optimización de la vigilancia de equipos de protección contra incendios), Instituto de Investigación de la Energía Eléctrica (Electric Power Research Institute), julio de 2003.

Kenneth W. Dungan, P.E., "Performance-Based Inspection, Testing, and Maintenance" (Inspección, prueba y mantenimiento basados en el desempeño), *Fire Protection Engineering, SFPE*, trimestre 4, 2016

William E. Koffel, P.E., *Reliability of Automatic Sprinkler Systems (Confiabilidad de los sistemas de rociadores automáticos)*, Alianza para la Seguridad contra Incendios (Alliance for Fire Safety).

NFPA's Future in Performance Based Codes and Standards (Futuro de NFPA en los códigos y normas basados en el desempeño), julio de 1995.

NFPA Performance Based Codes and Standards Primer (Compendio de códigos y normas de NFPA basados en el desempeño), diciembre de 1999.

A.4.9.5 La mayoría de los lugares en los que se utilizan o almacenan materiales peligrosos cuentan con estaciones para los empleados donde se guardan las hojas de datos de seguridad de los materiales (MSDS). El inspector debería estar familiarizado con los tipos de materiales presentes y con las acciones apropiadas que se van a implementar en una emergencia.

Δ A.4.9.6 ADVERTENCIA: NFPA 20 incluye los requisitos eléctricos que desaconsejan la instalación de un medio de desconexión y limita la protección de sobrecorriente en el suministro de energía que alimenta a las bombas contra incendios accionadas por motor eléctrico. Esto tiene la intención de garantizar la disponibilidad de energía para las bombas contra incendios. Donde se brinda servicio o mantenimiento a equipos conectados a esos circuitos, la persona que presta el servicio podría estar sujeta a una exposición inusual a riesgos eléctricos y otros. Podría ser necesario establecer prácticas de trabajo seguras especiales y usar medios de protección o vestimentas de protección personal, o ambos. La categoría requerida de equipo de protección personal variará dependiendo de los detalles específicos de instalación y niveles de energía incidente asociados. La determinación de dichos niveles de energía incidente pueden establecerse llevando a cabo un análisis de niveles de energía incidente según lo establecido en el Anexo D de NFPA 70E

o usando el Método de Categoría de EPP provisto por NFPA 70E, Tabla 130.7(C)(15)(A)(b), donde sea aplicable. Uso del Método de Categoría de EPP requiere la máxima corriente de corto-circuito disponible y el tiempo máximo de despeje de fallas para la instalación actual no excede lo indicado en NFPA 70E, Tabla 130.7(C)(15)(A)(b).

Ver también NFPA 70E para acceder a lineamientos para la seguridad adicionales acerca de la determinación de energía incidente y el nivel requerido de equipo de protección personal. Las estipulaciones de NFPA 70E requieren que el dueño rotule el equipo con información sobre los peligros eléctricos asociados con la instalación. Donde no esté presente dicho rotulado, el técnico no puede hacer una determinación para trabajo seguro sobre el equipo sin evaluación adicional de la energía incidente asociada con la instalación.

N A.4.9.6.2 NFPA 70E contribuye al establecimiento de un programa integral para la seguridad eléctrica. No es la intención de 4.9.6.2 restringir el uso de otros programas para la seguridad eléctrica que estén reconocidos y establecidos por una jurisdicción. En jurisdicciones que no reconocen las disposiciones de NFPA 70E, otros programas para la seguridad eléctrica podrían ser aceptables. La aceptación de un programa o norma equivalente a NFPA 70E debe ser aprobada por la autoridad competente.

A.5.2 Es la intención de las disposiciones de la norma que se apliquen a las inspecciones de rutina. En caso de incendio, debería hacerse una inspección posterior al incendio de todos los rociadores que estén dentro del área de incendio. En situaciones donde el incendio fue rápidamente controlado o extinguido por uno o dos rociadores, podría ser necesario solamente reemplazar los rociadores activados. Deberían tomarse recaudos con respecto a que los rociadores de reemplazo sean de la misma marca y modelo o con características de desempeño compatibles (*ver 5.4.1.2*). Los rociadores cubiertos de hollín deberían ser reemplazados, ya que los depósitos pueden provocar corrosión de las partes operativas. En caso de un incendio considerable, debería tenerse especialmente en cuenta el reemplazo del primer anillo de rociadores que rodean a los rociadores puestos en funcionamiento debido al potencial de una exposición térmica excesiva, que podría debilitar los mecanismos de respuesta.

N A.5.2.1.1 No es necesario quitar las placas de cubiertas de los rociadores ocultos para su inspección. Donde la inspección de las placas de cubiertas de rociadores ocultos revela posibles signos de fugas, daños, corrosión u otras condiciones adversas, esas placas de cubiertas deberían ser quitadas para facilitar una inspección más minuciosa del rociador oculto.

Δ A.5.2.1.1.1 Las condiciones descritas en esta sección pueden tener un efecto perjudicial en el desempeño de los rociadores al afectar de manera adversa los patrones de distribución del agua, los elementos de aislamiento térmico que retrasan el funcionamiento o que de otra manera hagan que el rociador sea inoperativo o inservible.

Los rociadores severamente corroídos o cargados deberían ser informados como una deficiencia o desactivación como parte de la inspección visual y deberían designarse para ser reemplazados. Tales rociadores podrían verse afectados en su distribución u otras características del desempeño no abordados en las pruebas de muestras de rutina.

La corrosión encontrada en el asiento, o acumulada sobre el deflector, que podría afectar el patrón de pulverización, o una acumulación sobre los elementos operativos que podrían afectar el funcionamiento pueden tener un efecto perjudicial en el desempeño del rociador. Los rociadores con una corrosión o carga limitada que no afecte las características de la distribución del agua pueden continuar siendo utilizados si las muestras son seleccionadas para las pruebas de acuerdo con 5.3.1 basándose en las peores condiciones y si las muestras pasan las pruebas satisfactoriamente. La decoloración de la superficie que no afecta el desempeño del rociador no debería justificar el reemplazo ni la prueba.

El funcionamiento de múltiples rociadores dentro de una instalación sin que haya un incendio podría ser un signo de exposición a temperaturas excesivas, daños en los rociadores o de una excesiva corrosión de los rociadores similares instalados en esa instalación. Debería contemplarse el reemplazo de los rociadores que se consideren representativos de los rociadores en funcionamiento.

Las bombillas de vidrio en los rociadores expuestos a la luz solar o instalados en entornos fríos, tales como refrigeradores y congeladores en los que se puede ingresar podrían perder o cambiar su color de clasificación de temperatura debido al entorno. Esta pérdida de color no debería confundirse con la pérdida de fluido en la bombilla de vidrio. Las pruebas han demostrado que esta pérdida o cambio de color en la bombilla no afecta el funcionamiento ni ninguna de las otras características de desempeño del rociador y puede permitirse que estos rociadores permanezcan en servicio. Las pruebas también demostraron que cuando los rociadores instalados en entornos fríos estaban sometidos a temperaturas por encima de 60°F (15.5°C), el fluido recuperaba el color.

En lugar de reemplazar a los rociadores que están cargados con una capa de polvo, se permite que los rociadores sean limpiados con aire comprimido o aspiradora, siempre y cuando el equipo no tome contacto con el rociador.

A.5.2.1.1.3 Entre los ejemplos se incluyen los espacios encima de cielorrasos, sean los cielorrasos de placas suspendidas o de cartón de yeso, áreas debajo de escenarios de teatro, conductos para tuberías y otras áreas inaccesibles, aún si se proveen escotillas o paneles de acceso al interior de las áreas.

Donde se instalen cielorrasos de membrana temporales listados, NFPA 13 permite que se omita la protección con rociadores debajo del cielorraso de membrana “desprendible”. Estas áreas deberían ser inspeccionadas durante los períodos en que no esté colocada la membrana del cielorraso.

Donde áreas de cielorrasos terminados alrededor de rociadores colgantes muestran signos de daños por agua, deberían hacerse nuevas investigaciones y debería notificarse al propietario del edificio o a su representante.

A.5.2.1.2 En las definiciones de almacenamiento NFPA 13 define espacio libre como la distancia desde la parte superior del almacenamiento hasta los deflectores de los rociadores del cielorraso. Es inviable hacer cumplir otras reglas sobre obstrucciones según esta norma. Sin embargo, si hay obstrucciones que podrían provocar un inconveniente, se le aconseja al propietario llevar a cabo una evaluación de la ingeniería.

A.5.2.1.2.1 La regla del espacio libre de 18 pulg. (457 mm) generalmente se aplica a los rociadores pulverizadores estándar colgantes, montantes y de pared lateral; a los rociadores

montantes y colgantes de cobertura extendida y a los rociadores residenciales.

A.5.2.1.2.3 Entre los rociadores especiales a los que generalmente se aplica la regla de espacio libre mínimo de 36 pulg. (915 mm) se incluyen los rociadores de gota grande, los rociadores CMSA y los rociadores de respuesta rápida y supresión temprana (ESFR).

A.5.2.1.2.6 El propósito de mantener un espacio libre mínimo es garantizar que la descarga de agua no esté obstruida. En determinadas instalaciones esto puede lograrse por otros medios. Entre los ejemplos se incluyen estanterías de bibliotecas, almacenamientos de registros y donde los rociadores están instalados en pasillos entre estantes de almacenamiento. El espacio libre tampoco es necesario para estantes de muros perimetrales, ya que no causan una obstrucción. NFPA 13 permite un espacio libre de menos de 18 pulg. (457 mm) donde los ensayos de incendio a escala real demuestren un patrón de descarga de los rociadores aceptable. Asimismo, donde un resguardo suficiente del patrón de pulverización del rociador haya resultado en un aumento en la clasificación del riesgo a Riesgo Extra Grupo 2, un espacio libre de 18 pulg. (457 mm) podría ser aceptable.

A.5.2.1.3 Los patrones de pulverización de los rociadores no deberían ser obstruidos de manera temporal ni permanente por elementos tales como letreros, anuncios o decoraciones. Si bien no es viable que un inspector conozca todas las diversas reglas sobre obstrucciones para los diferentes tipos de rociadores, el inspector puede observar si hay obstrucciones temporales o permanentes que podrían bloquear u obstruir el patrón de pulverización del rociador. Las obstrucciones temporales o no permanentes que parezcan obstrucciones para los patrones de pulverización del rociador deberían ser quitadas o reposicionadas, de manera que no constituyan una obstrucción.

A.5.2.2 Las condiciones descritas en 5.2.2 pueden tener un efecto perjudicial en el desempeño y vida útil de la tubería, al afectar las tasas de corrosión o la integridad de la tubería, o de alguna otra manera hacer que la tubería sea inservible.

A.5.2.2.1 La corrosión superficial que no afecte la integridad de la resistencia de la tubería o que no genere inquietud sobre potenciales fugas no debería justificar el reemplazo de la tubería. Debería aplicarse un criterio razonable en la determinación de la extensión de la corrosión que podría necesitar reemplazo.

A.5.2.2.3 Entre los ejemplos se incluyen algunos conjuntos de montaje piso/cielorraso o techo/cielorraso, áreas debajo de escenarios de teatro, conductos para tuberías y otras áreas inaccesibles.

A.5.2.3 Las condiciones descritas en esta sección pueden tener un efecto perjudicial en el desempeño de los soportes colgantes y arriostramientos, al permitir que haya fallas si los componentes se aflojan.

A.5.2.3.3 Entre los ejemplos de soportes colgantes y arriostramientos sismorresistentes instalados en áreas ocultas se incluyen algunos conjuntos de montaje piso/cielorraso o techo/cielorraso, áreas debajo de escenarios de teatro, conductos para tuberías y otras áreas inaccesibles.

A.5.2.5 El letrero informativo del diseño hidráulico debería estar fijado de manera segura al montante con alambre durable, cadena o equivalente. (Ver Figura A.5.2.5.)

<p>Este sistema, según se documenta en impreso núm. _____</p> <p>de la compañía _____ con fecha _____</p> <p>para a _____</p> <p>a _____ contrato núm. _____</p> <p>está diseñado para una descarga a una tasa de _____</p> <p>gpm por pie² (L/min por m²) de área de piso para un área</p> <p>máxima de _____ pies² (m²) cuando es abastecido</p> <p>con agua, a una tasa de _____ gpm (L/min)</p> <p>a _____ psi (bar) en la base del montante.</p> <p>La asignación para chorro de manguera de _____</p> <p>gpm (L/min) está incluida en el valor arriba mencionado.</p>

▲ **Figura A.5.2.5** Modelo de letrero informativo del diseño hidráulico.

A.5.2.8 El letrero mencionado en 5.2.8 debería satisfacer los requisitos de 4.1.9 y 5.2.7. Ver Figura A.5.2.8.

A.5.3.1 Las pruebas de desempeño de los rociadores descritas en esta sección se consideran pruebas de rutina para determinar si los rociadores instalados han mantenido un nivel de sensibilidad que les permitiría funcionar según lo previsto durante un evento de incendio. Deberían llevarse a cabo pruebas que no sean de rutina para abordar condiciones inusuales no relacionadas con los ciclos de pruebas de rutina exigidos en esta norma. Debido a la naturaleza de las pruebas que no sean de rutina, no se pueden identificar pruebas específicas en esta norma. El tipo de pruebas a llevar a cabo y la cantidad y ubicación de las muestras que se van a presentar deberían ser apropiadas para el inconveniente detectado o que se está investigando y basarse en la consulta con el fabricante, agencia de listado y autoridad competente.

Entre los ejemplos de documentos que pueden emplearse para determinar la fecha de instalación se incluyen el Certificado de pruebas y materiales del contratista o el Certificado de ocupación. Donde no haya documentación disponible sobre la instalación, la fecha de inicio para el intervalo de las pruebas de desempeño en servicio debería basarse en la fecha de fabricación del rociador.

▲ **A.5.3.1.1** Los rociadores deberían ser primero visualmente inspeccionados de acuerdo con 5.2.1.1.1 para determinar si se requiere el reemplazo. Los rociadores que han pasado la inspección visual deberían posteriormente someterse a pruebas de laboratorio para verificar su sensibilidad y funcionalidad. Los canales de agua deberían despejarse cuando se prueban para determinar su sensibilidad y funcionalidad a 7 psi (0.5 bar) o a la presión operativa listada mínima para rociadores secos.

La sensibilidad térmica debería ser tal que el RTI no exceda de 350 (metros-segundos)^{1/2} para rociadores de respuesta estándar, 65 (metros-segundos)^{1/2} para rociadores de respuesta rápida y residenciales y de 50 (metros-segundos)^{1/2} para rociadores ESFR.

SISTEMA DE ROCIADORES — INFORMACIÓN GENERAL	
para	

Sistema de cédula de tubería <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Fecha: _____
Almacenamiento en pilas de gran altura <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Datos de la prueba de flujo:
Almacenamiento en estanterías: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Estática: _____ psi bar
Clase de mercancía: _____	Residual: _____ psi bar
Altura máx. de almacenamiento _____ pie m	Flujo: _____ gpm lpm
Ancho de pasillo (mín.) _____ pie m	Pitot: _____ psi bar
Encapsulado <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Fecha: _____
Estantes sólidos: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Ubicación: _____
Líquidos inflamables/ combustibles: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Otro almacenamiento: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Ubicación de drenajes aux/de punto bajo:
_____	_____
Materiales peligrosos: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Palés vacíos: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Sistemas de anticongelantes <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Resultados de las pruebas de válvula de tubería seca/de acción previa de enclavamiento doble
Ubicación: _____	_____
Sistemas secos o aux. <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Resultados de la prueba de drenaje principal original:
Ubicación: _____	Estática: _____ psi bar
	Residual: _____ psi bar
	Ubicación de la válvula de ventilación: _____
Donde se usan sistemas de inyección para tratar MIC o corrosión:	
Tipo de prod. químico: _____ Concentración: _____ Para su apropiada eliminación, ver:	

Nombre del contratista o diseñador: _____	
Domicilio: _____	
Teléfono: _____	

N Figura A.5.2.8 Información general de un sistema de rociadores. [13:Figura A.28.6]

No se debería prever que los rociadores que han estado instalados durante varios años tengan todas las cualidades de desempeño de un rociador nuevo. Sin embargo, si hay algún interrogante sobre su desempeño satisfactorio continuo, los rociadores deberían ser reemplazados.

A.5.3.1.1.1.3 Los rociadores definidos como de respuesta rápida tienen un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos) $\frac{1}{2}$ o menos. Los rociadores de respuesta inmediata, los rociadores residenciales y los rociadores de respuesta rápida y supresión temprana (ESFR) son ejemplos de rociadores de respuesta rápida.

A.5.3.1.1.1.4 Debido a la migración de la soldadura provocada por las altas temperaturas a las que estos dispositivos están expuestos, es importante probarlos cada 5 años. Debido a este fenómeno, la temperatura operativa puede variar ampliamente.

A.5.3.1.1.1.6 Ver 3.3.42.4.

Δ A.5.3.1.1.2 Son ejemplos de estos entornos las fábricas de papel, plantas de empaque, curtiembres, plantas de producción de álcali, plantas de fertilizantes orgánicos, plantas de fundición, talleres de forja, áreas de fumigación, plantas de elaboración de salmueras y vinagres, establos, cuartos de almacenamiento de baterías, salas de electrodeposición, salas de galvanización, salas de vapor de todas las descripciones, entre ellas secaderos por vapor húmedo, salas de almacenamiento de sal, galpones o cobertizos de locomotoras, calzadas de entrada, áreas expuestas a la intemperie, alrededores de equipos de blanqueo en molinos harineros y sectores de cualquier área donde predominen vapores corrosivos.

A.5.3.1.2 Dentro de un entorno, rociadores similares de pared lateral, montantes y colgantes producidos por el mismo fabricante podrían considerarse parte de la misma muestra, pero se incluirían rociadores adicionales dentro de la muestra si fueran producidos por un fabricante diferente.

Los rociadores de muestra enviados para las pruebas pueden representar cualquier grupo de rociadores que sea práctico, teniendo en cuenta que si un rociador del conjunto de muestras falla, deberían reemplazarse todos los rociadores que la muestra represente. El siguiente es un ejemplo de rociadores de muestra elegidos para las pruebas:

Ejemplo:

Un almacén tiene cinco sistemas elevados con 300 rociadores en cada sistema y un área de oficinas con 200 rociadores. Los rociadores del almacén están todos sujetos al mismo entorno ambiental y todos los rociadores del área de oficinas están sujetos al mismo entorno ambiental.

Opción de muestras nro. 1: Todos los rociadores del almacén como un conjunto de muestras (1% de 1500 = 15 rociadores).

Todos los rociadores de oficinas como un conjunto de muestras (1% de 200 = 2, pero debe probarse un mínimo de 4 rociadores).

Un total de 19 rociadores probados.

Opción de muestras nro. 2: Conjunto de muestras de cada sistema del almacén (1% de 300 = 3, pero debe probarse un mínimo de 4 rociadores, 4 x 5 = 20 rociadores).

Todos los rociadores de oficinas como un conjunto de muestras (1% de 200 = 2, pero debe probarse un mínimo de 4 rociadores).

Un total de 24 rociadores probados.

Como se indica, la cantidad de rociadores que se van a probar sería diferente, según la muestra elegida.

A.5.3.3.2 Los datos sobre la confiabilidad de los interruptores eléctricos de flujo de agua no muestran un cambio apreciable entre las tasas de falla en aquellos que son probados trimestralmente y los que se prueban semestralmente. Las campanas mecánicas de motores, sin embargo, tienen modos adicionales de falla mecánica y ambiental y necesitan ser probados con mayor frecuencia.

△ **A.5.3.4** El muestreo de la parte superior y la parte inferior del sistema contribuye a determinar si la solución se ha asentado. Las soluciones anticongelantes son más pesadas que el agua. Si el compuesto anticongelante se separa del agua debido a un mezclado deficiente, mostrará una concentración más alta en la parte inferior del sistema que la observada en el sector superior del sistema. Si la concentración es aceptable cerca de la parte superior, pero demasiado baja cerca de la conexión del agua, podría significar que el sistema se diluye cerca del suministro de agua. Si la concentración es ya sea demasiado alta o demasiado baja en ambas muestras, podría significar que se le agregó al sistema la concentración incorrecta.

Dos o tres veces durante la temporada de heladas, las muestras para las pruebas pueden extraerse de la válvula de prueba B como se muestra en la Figura 8.6.3.1 de NFPA 13, especialmente si el sector con agua del sistema ha sido drenado para mantenimiento o reparación. Puede emplearse un pequeño hidrómetro, de manera que una pequeña muestra sea suficiente. Donde aparezca agua en la válvula B, o donde la muestra indique que la solución se ha debilitado, todo el sistema debería ser vaciado y rellenado con una solución aceptable según se ha descrito previamente.

Ver Figura A.5.3.4 para conocer las temperaturas del aire mínimas previstas en 48 estados de los Estados Unidos y partes de Canadá donde la temperatura media más baja de un día puede emplearse como un método para determinar la temperatura del aire mínima razonable. En situaciones donde las tuberías que contienen la solución anticongelante están protegidas de alguna manera contra la exposición al aire exterior, las temperaturas mínimas más altas pueden ser anticipadas.

Donde los sistemas son drenados para ser rellenados, generalmente no es necesario drenar las bajantes. La mayoría de los sistemas con bajantes tienen un volumen insuficiente como para causar un problema, aún si se acumulan soluciones de concentración ligeramente más alta en las bajantes. Para bajantes de más de 36 pulg. (915 mm), debería considerarse el drenaje de las bajantes si hay indicios de que se han acumulado concentraciones de anticongelante inaceptablemente altas en estas bajantes de gran longitud.

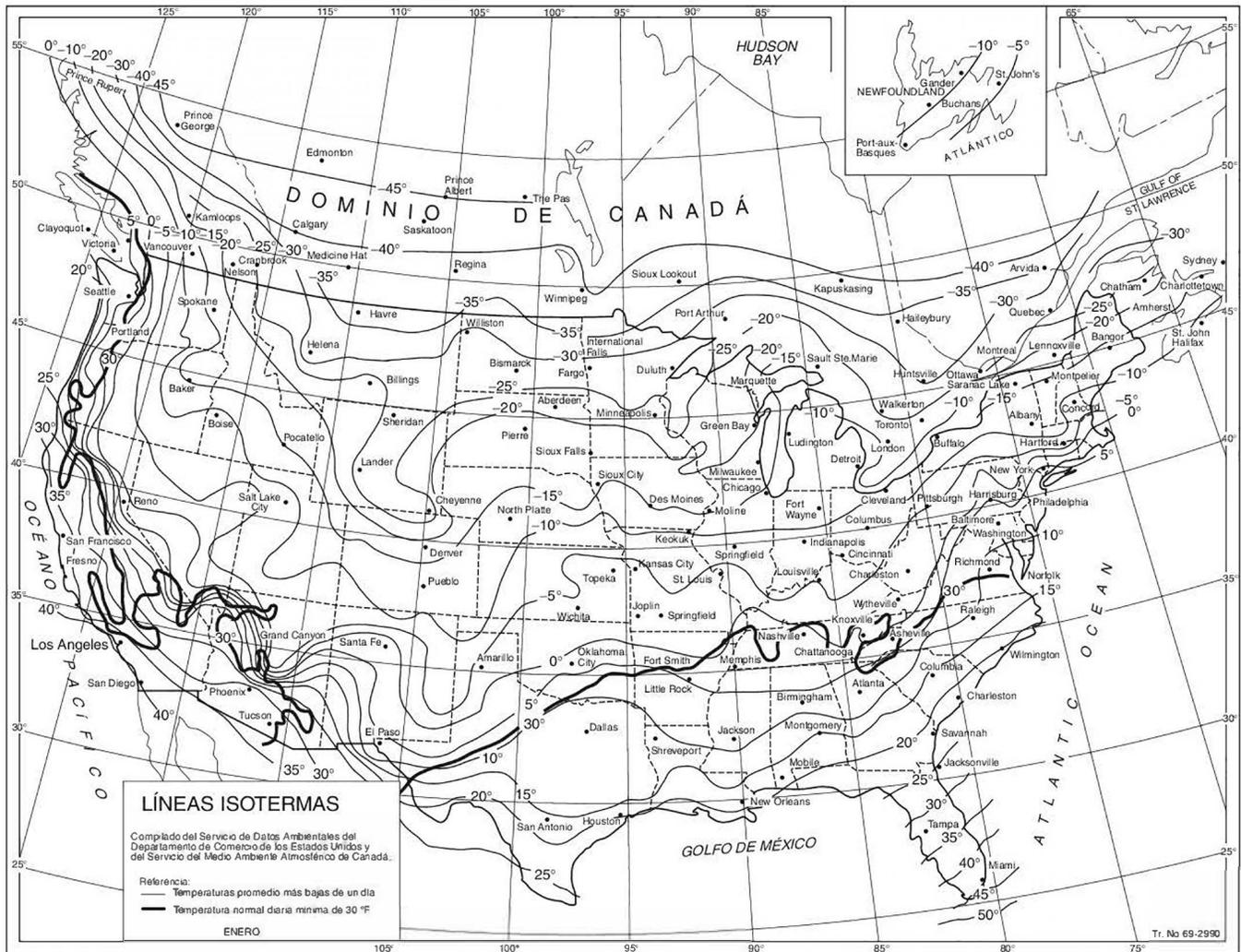
En el vaciado y rellenado de las soluciones anticongelantes, debería hacerse todo lo posible para reciclar la solución vieja a través del fabricante del anticongelante, en lugar de desecharla.

A.5.3.4.3.1 Donde se inspeccionan sistemas anticongelantes empleando tuberías de CPVC listadas, debería verificarse que la solución sea a base de glicerina.

A.5.3.4.4.1 Se supone que todos los sistemas anticongelantes instalados después del 30 de septiembre de 2012 cumplen con los requisitos mínimos de NFPA 13, edición 2013. Respecto de los sistemas instalados después del 30 de septiembre de 2012 que no cumplan con los requisitos de la edición 2013 de NFPA 13, debería considerarse aplicar lo establecido en 5.3.4.4.1.

A.5.3.4.4.1(1) Se requiere el uso de soluciones premezcladas en fábrica debido a que las soluciones que no están apropiadamente mezcladas pueden separarse del agua, haciendo que el concentrado puro (que es más pesado que el agua) se aparte de la solución y se acumule en las bajantes o en los puntos bajos del sistema. Tales concentraciones son combustibles y podrían representar problemas durante un incendio. Las propiedades de la glicerina se muestran en la Tabla A.5.3.4.4.1(1).

A.5.3.4.4.1(2) Las soluciones anticongelantes con una concentración máxima del 38 por ciento de glicerina o del 30 por ciento de propilenglicol no requieren de un análisis de riesgos determinista. La evaluación de riesgos debería ser preparada por una o más personas que puedan demostrar su competencia para preparar una evaluación de riesgos por su capacitación y experiencia y quienes puedan demostrar su comprensión de todo lo asociado con los sistemas de rociadores con anticongelante, entre lo que se incluyen los ensayos de incendio relacionados disponibles. Para obtener información adicional sobre el proceso de evaluación de riesgos, documentación que debe presentarse y el rol de la autoridad competente, consultar NFPA 551 y SFPE *Engineering Guide: Fire Risk Assessment*.



Fuente: Compilado de los registros de la Oficina del Servicio de Meteorología de los Estados Unidos
 Para unidades SI, $C^{\circ} = \frac{5}{9}(^{\circ}F - 32)$; 1 mi = 1.609 km.

Figura A.5.3.4 Líneas isotermas — Temperatura media más baja de un día (°F). [24:Figura A.10.5.1]

Las soluciones anticongelantes de propilenglicol y glicerina descargadas por los rociadores tienen el potencial de encenderse bajo determinadas condiciones. Las pruebas de investigación han indicado que diversas variables podrían influir en el potencial de ignición a gran escala de la solución anticongelante descargada desde un rociador. Estas variables incluyen, pero no de manera limitada, la concentración de solución anticongelante, características de descarga del rociador, presión en la boca de entrada del rociador, altura del cieloraso y dimensión del incendio al momento de la descarga del rociador. Toda la información y datos relevantes deberían ser minuciosamente revisados y considerados en la evaluación de riesgos determinista. Según corresponda, la evaluación de riesgos debería considerar factores tales como los siguientes:

- (1) Grupo de uso de la ocupación según NFPA 13
- (2) Altura del cieloraso
- (3) Concentración y tipo de solución anticongelante
- (4) Presión máxima del sistema (presiones estáticas normales)
- (5) Tipo de rociador, factor K incluido
- (6) Carga combustible potencial y real (árbol de Navidad)
- (7) Tipo de estructura (tipos de construcción)
- (8) Tamaño de la estructura
- (9) Capacidad del sistema de rociadores de controlar el incendio
- (10) Espacios ocupados versus espacios no ocupados, tales como cerramientos para desechos y recolectores de polvo, según lo siguiente:
 - (a) Ocupaciones adyacentes (espacios adyacentes al área protegida por sistemas anticongelantes)
 - (b) Separación entre áreas protegidas con un sistema anticongelante y otras áreas
 - (c) Ventilación de áreas protegidas con un sistema anticongelante para evitar daños en las áreas adyacentes
 - (d) Duración de la descarga de anticongelante

Las pruebas resumidas en la Tabla A.5.3.4.4.1(2) muestran que la ignición a gran escala de la pulverización del rociador no se produjo en las pruebas con soluciones anticongelantes de 50 por ciento de glicerina y 40 por ciento de propilenglicol que

Δ **Tabla A.5.3.4.4.1(1) Propiedades de la glicerina y del propilenglicol**

Material	Solución (% por volumen)	Gravedad específica a 77°F (25°C)	Punto de congelamiento	
			°F	°C
Glicerina (grado C.P. o U.S.P.)	0	1.000	32	0
	5	1.014	31	-0.5
	10	1.029	28	-2.2
	15	1.043	25	-3.9
	20	1.059	20	-6.7
	25	1.071	16	-8.9
	30	1.087	10	-12
	35	1.100	4	-15.5
	40	1.114	-2	-19
	45	1.130	-11	-24
50	1.141	-19	-28	
Propilenglicol	0	1.000	32	0
	5	1.004	26	-3
	10	1.008	25	-4
	15	1.012	22	-6
	20	1.016	19	-7
	25	1.020	15	-10
	30	1.024	11	-12
	35	1.028	2	-17
40	1.032	-6	-21	

se descargan sobre un incendio con una tasa de liberación de calor (heat release rate o HRR) nominal de 1.4 MW. Una evaluación de riesgos determinista que demuestra que la tasa de liberación de calor para escenarios de incendio razonablemente creíbles será de menos de 1.4 MW al momento de la activación del rociador debería ser aceptable. La evaluación de riesgos debería también incluir aspectos relacionados con la gestión del cambio, tal como un cambio en la ocupación y en las cargas combustibles temporales. Un árbol de Navidad natural puede resultar en una HRR muy por encima de 1.4 MW al momento de la activación del rociador. Además de las variables identificadas previamente, la evaluación de riesgos determinista debería incluir ocupación, cantidad de solución, impacto en la seguridad humana y potencial aumento en la tasa de liberación de calor.

La siguiente es una lista de informes de investigación que han sido emitidos por Fire Protection Research Foundation (FPRF) en relación con el uso de anticongelantes en sistemas de rociadores que deberían ser considerados en el desarrollo de la evaluación de riesgos determinista:

- (1) *Sistemas anticongelantes en sistemas de rociadores de incendio domésticos (Antifreeze Systems in Home Fire Sprinkler Systems) — Revisión de la bibliografía y plan de investigación (Literature Review and Research Plan)*, Fire Protection Research Foundation, junio de 2010.
- (2) *Sistemas anticongelantes en sistemas de rociadores de incendio domésticos (Antifreeze Systems in Home Fire Sprinkler Systems) — Informe final, Fase II (Phase II Final Report)*, Fire Protection Research Foundation, diciembre de 2010.
- (3) *Soluciones anticongelantes suministradas a través de rociadores pulverizadores (Antifreeze Solutions Supplied through Spray*

Sprinklers) — Informe interino (Interim Report), Fire Protection Research Foundation, febrero de 2012.

En la Tabla A.5.3.4.4.1(2) se incluye una reseña de las pruebas llevadas a cabo por FPRF.

A.5.4.1.2 A fin de contribuir en el remplazo de rociadores similares, todos los rociadores fabricados después del 1 de enero de 2001 se proveen con los números únicos de identificación de rociadores (SIN). El SIN permite identificar las diferencias en el tamaño de orificio, características del deflector, certificación de presión y sensibilidad térmica.

A.5.4.1.2.1 Se permite que rociadores de estilo antiguo reemplacen rociadores de estilo antiguo existentes. No deberían utilizarse rociadores de estilo antiguo para reemplazar rociadores estándar sin una completa revisión de la ingeniería del sistema. El rociador de estilo antiguo corresponde al tipo fabricado antes de 1953. Descarga aproximadamente el 40 por ciento del agua hacia arriba del cielorraso y puede instalarse tanto en posición montante como en posición colgante.

A.5.4.1.2.2 Se reconoce que el flujo y presión disponibles para el rociador de remplazo podrían ser menor que su requisito de flujo y presión vigente.

A.5.4.1.4 Es imperativo que cualquier rociador de remplazo tenga las mismas características que las del rociador que se está reemplazando. Si no pueden obtenerse el mismo rango de temperatura, características de respuesta, requisitos de espaciamiento, tasas de flujo y factores *K*, debería usarse un rociador con características similares y el sistema debería ser evaluado con el fin de verificar que el rociador sea apropiado para el uso previsto. Con respecto a las características de respuesta, no es necesario combinar un índice de tiempo de respuesta (response time index o RTI) y factores de conductividad idénticos, a menos que se tengan en cuenta consideraciones de diseño especiales para aquellos valores específicos.

A.5.4.1.5 Se debería proveer un mínimo de dos rociadores de cada uno de los tipos e índices de temperatura instalados.

A.5.4.1.5.5 Un diseño de llave de rociador puede ser apropiado para diversos tipos de rociadores y no deberían requerirse múltiples llaves del mismo diseño.

A.5.4.1.5.6.1 En la información mínima de la lista colocada en el gabinete del rociador de repuesto debería figurar lo siguiente:

- (1) Descripción general del rociador, que incluya si es montante, colgante, residencial, ESFR, etc.
- (2) Cantidad de rociadores que se van a mantener en el gabinete de rociadores de repuesto

Un ejemplo de la lista se muestra en la Figura A.5.4.1.5.6.1.

A.5.4.1.6 Deberían instalarse rociadores resistentes a la corrosión o provistos de un revestimiento especial en lugares donde haya productos químicos, humedad u otros vapores corrosivos.

A.5.4.1.9.1 Las bolsas típicas para sándwiches que se adquieren en una tienda de comestibles generalmente son de plástico, no de celofán. Las bolsas de plástico tienden a contraerse y adherirse al rociador antes de la activación del rociador, generando un potencial de alteración en los patrones de pulverización de los rociadores. Es necesario que las bolsas que se coloquen sobre los rociadores sean de auténtico celofán o de papel.

Tabla A.5.3.4.4.1(2) Resumen de las pruebas de FPRF

Tema	Información
Alcances de los rociadores probados	<p>Se usaron los siguientes rociadores durante el programa de investigación de rociadores residenciales, descrito en el informe de fecha diciembre de 2010:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) De estilo residencial colgante con factores K nominales de 3.1, 4.9 y 7.4 gpm/psi^{1/2} (2) De estilo residencial colgante oculto con un factor K nominal de 4.9 gpm/psi^{1/2} (3) De estilo residencial de pared lateral con factores K nominales de 4.2 y 5.5 gpm/psi^{1/2} <p>Se usaron los siguientes rociadores durante el programa de investigación de rociadores pulverizadores, descrito en el informe de fecha febrero de 2012:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) De estilo residencial colgante con un factor K nominal de 3.1 gpm/psi^{1/2} (2) De estilo pulverizador estándar colgante con factores K nominales de 2.8, 4.2, 5.6 y 8.0 gpm/psi^{1/2} (3) De estilo pulverizador estándar colgante oculto con un factor K nominal de 5.6 gpm/psi^{1/2} (4) De estilo pulverizador estándar montante con un factor K nominal de 5.6 gpm/psi^{1/2} (5) De estilo pulverizador estándar colgante de cobertura extendida con un factor K nominal de 5.6 gpm/psi^{1/2}
Concentración de las soluciones anticongelantes	<p>Soluciones anticongelantes de <50% de glicerina y <40% de propilenglicol — las soluciones no fueron probadas.</p> <p>Soluciones anticongelantes de 50% de glicerina y 40% de propilenglicol — no se produjo la ignición a gran escala de la pulverización del rociador en las pruebas con la descarga de los rociadores sobre un incendio con una tasa de liberación de calor (HRR) nominal de 1.4 MW. Se produjo la ignición a gran escala de la pulverización del rociador en múltiples pruebas con la descarga de los rociadores sobre un incendio con una HRR nominal de 3.0 MW.</p> <p>Soluciones anticongelantes de 55% de glicerina y 45% de propilenglicol — se produjo la ignición a gran escala de la pulverización del rociador en las pruebas con la descarga de los rociadores sobre un incendio con una HRR nominal de 1.4 MW.</p> <p>Soluciones anticongelantes de >55% de glicerina y >45% de propilenglicol — se produjo la ignición a gran escala de la pulverización del rociador en las pruebas con la descarga de los rociadores sobre un incendio con una HRR de menos de 500 kW.</p> <p>Soluciones anticongelantes de 70% de glicerina y 60% de propilenglicol— concentraciones máximas de soluciones anticongelantes probadas.</p>
Presión en la boca de entrada del rociador	<p>No se observó la ignición a gran escala de la pulverización de la descarga de los rociadores cuando la presión en la boca de entrada del rociador era de 50 psi o menos para las pruebas que usan 50% de glicerina o 40% de propilenglicol.</p>
Altura del cielorraso	<p>Cuando se descargaron soluciones anticongelantes de 50% de glicerina y 40% de propilenglicol sobre incendios con una HRR de 1.4 MW, no se observó la ignición a gran escala de la pulverización de los rociadores con alturas del cielo raso de hasta 20 pies.</p> <p>Cuando se descargaron soluciones anticongelantes de 50% de glicerina y 40% de propilenglicol sobre incendios con una HRR de 3.0 MW, se observó la ignición a gran escala de la pulverización de los rociadores a una altura del cielo raso de 20 pies.</p>
Control de incendios	<p>Los resultados de las pruebas descritas en los informes de las pruebas de fecha diciembre de 2010 y febrero de 2012 indicaban que la descarga de soluciones anticongelantes de glicerina y propilenglicol sobre un incendio puede aumentar temporalmente la dimensión del incendio hasta que se descarga agua.</p> <p>Como parte de la investigación de rociadores residenciales descrita en el informe de fecha diciembre de 2010, se llevaron a cabo pruebas con el fin de evaluar la eficacia de los rociadores residenciales en el control de incendios que involucren muebles y muebles simulados. Los resultados de estas pruebas indicaban que las soluciones anticongelantes de 50% de glicerina y 40% de propilenglicol demostraron tener la capacidad de controlar incendios del tipo de muebles de una manera similar a la del agua.</p> <p>Para los rociadores del tipo pulverizadores estándar, no se llevaron a cabo pruebas para investigar la capacidad de estos rociadores de controlar los tipos y dimensiones de incendios que se ha previsto que estos rociadores protejan.</p>

Rociadores contenidos en este gabinete			
Identificación del rociador, SIN	Descripción general	Rango de temperatura, °F	Cantidad de rociadores mantenidos
TY9128	Cobertura extendida, K-25, montante	165	6
VK494	Residencial oculto colgante	155	6

Emitido: 8/31/19 Revisado:

Δ **Figura A.5.4.1.5.6.1 Modelo de lista.** [13:Figura A.16.2.7.7.1]

A.5.4.2 La conversión de sistemas de tubería seca a sistemas de tubería húmeda en cada temporada provoca corrosión y acumulación de materiales extraños en el sistema de tuberías y la pérdida del servicio de alarma.

Δ **A.5.4.3** Determinados sistemas de rociadores, como aquellos instalados a bordo de embarcaciones, se mantienen bajo presión con un pequeño suministro de agua dulce, pero se abastecen de una fuente de agua cruda después de la activación del sistema. En estos sistemas, los efectos del agua cruda se minimizan mediante el drenaje y rellenado con agua dulce. Para los sistemas instalados en embarcaciones, se considera aceptable el lavado dentro de los 45 días o en el próximo puerto de escala de la embarcación, lo que sea más prolongado.

A.6.2.2 El letrero informativo del diseño debería estar fijado de manera segura con alambre durable, cadena o equivalente a la válvula de control del suministro de agua en sistemas de montantes automáticos o semiautomáticos y en una ubicación aprobada en los sistemas manuales. Ver Figura A.6.2.2 para acceder a un modelo de letrero informativo del diseño hidráulico.

• **A.6.3.1.1** Las conexiones de mangueras hidráulicamente más remotas de un edificio generalmente están en un colector del techo, si lo hubiera, o en la parte superior de una escalera que conduce al techo. En un sistema de zonas múltiples, el medio de prueba está generalmente en un cabezal de prueba en el nivel del terreno o en un tanque de succión en los pisos más altos.

Ubicación de las dos conexiones de mangueras hidráulicamente más remotas: _____

Tasa de flujo de diseño para las conexiones identificadas arriba: _____

Presiones residuales de entrada y salida de diseño para las conexiones identificadas arriba: _____

Presión estática de diseño y demanda de diseño del sistema (es decir, presión de flujo y residual) en la válvula de control del sistema o en la brida de descarga de la bomba donde esté instalada una bomba y en cada conexión del cuerpo de bomberos: _____

Δ **Figura A.6.2.2 Modelo de letrero del diseño hidráulico.** [14:Figura A.6.8]

A.6.3.1.2 Cuando el sistema de montantes fue aceptado, NFPA 14 requería que en cada montante adicional se haga circular flujo para simular los cálculos hidráulicos. Normalmente, se usaba la válvula de manguera más baja para crear este flujo simultáneo, de manera que las mangueras no tuvieran que extenderse totalmente hacia abajo de cada montante.

A.6.3.1.2.1 Dado que no se requiere que las presiones de cada montante estén balanceadas según NFPA 14 o la presente norma, puede hacerse circular flujo en cualquier válvula de manguera del montante para para obtener los 250 gpm (950 L/min) adicionales requeridos. Podría ser más conveniente usar una válvula de manguera de un nivel más alto, en lugar de la más baja del montante.

A.6.3.1.2.2 En algunos casos, no es razonable adosar una manguera a un montante para obtener este punto de flujo adicional. La autoridad competente puede permitir que el flujo adicional se haga en otras bocas de salida del sistema de montantes, como desde otro montante o desde el cabezal de prueba de la bomba contra incendios. Aunque los resultados de que los puntos de flujo estén en otras ubicaciones que no sean el sistema de montantes no serán compatibles con los cálculos hidráulicos, la prueba igualmente demostrará que el montante más remoto puede proveer el flujo necesario y la presión requerida para uso del cuerpo de bomberos, mientras simultáneamente fluye la demanda completa del sistema.

A.6.3.2.1 La intención de 6.3.2.1 es comprobar si el sistema mantiene su integridad en condiciones de incendio. La existencia de una mínima fuga únicamente bajo la presión de prueba no es motivo de reparación.

A.7.2.2 Los requisitos de 7.2.2 describen los intervalos de inspección, las condiciones a inspeccionar y las acciones correctivas necesarias para las tuberías para servicio privado de incendios y equipamientos afines.

A.7.2.2.2 Generalmente, no pueden hacerse inspecciones de rutina de las tuberías subterráneas. Sin embargo, las pruebas de flujo pueden revelar la condición de las tuberías subterráneas y deberían llevarse a cabo de acuerdo con la Sección 7.3.

A.7.2.2.3 Cualquier flujo que exceda el flujo a través de la conexión del drenaje principal debería considerarse significativo.

N A.7.2.2.6 Podría haber una necesidad de inspecciones más frecuentes debido a congelamiento y sequías. Debería prestarse particular atención a arroyos y estanques donde podría requerirse una frecuente eliminación de restos, dragado o excavación de sedimentos y protección contra erosiones.

El estanque debería ser mantenido sin crecimiento acuático en la mayor medida posible. A veces, podría ser necesario drenar el estanque para controlar este crecimiento. Se dispone de información de utilidad de fuentes tales como el agente de extensión agrícola del condado o el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. [1142, 2017]

N A.7.2.2.6.5 Los hidrantes secos pueden ser verificados y probados mediante una aspiración real como parte del programa de capacitación del cuerpo de bomberos. Si las pruebas no generan el flujo de diseño, el cuerpo de bomberos debería determinar cuál es el problema. Podría ser necesario volver un lavado con flujo inverso del sistema para eliminar hojas y otros restos. Cuando se lava un hidrante seco con flujo inverso, las presiones de la bomba no deberían exceder de 20 psi. [1142, 2017]

△ **A.7.3.1** Las pruebas con flujo total de tuberías subterráneas pueden llevarse a cabo por métodos que incluyen, pero no de manera limitada, flujo a través de hidrantes de patio, conexiones del cuerpo de bomberos una vez quitada la válvula de retención, conexiones del drenaje principal y conexiones de mangueras. La prueba de flujo debería llevarse a cabo de acuerdo con NFPA 291.

• **A.7.4.2.2** La intención de 7.4.2.2 es mantener un espacio adecuado para el uso de hidrantes durante una emergencia de incendio. La medida del espacio necesario depende de la configuración, así como del tipo y tamaño del equipamiento auxiliar, como mangueras, llaves y otros dispositivos que podrían usarse.

A.7.5.3 Las tuberías para servicio privado de incendios podrían no incluir una conexión del drenaje principal; por lo tanto, se puede usar otro medio de flujo equivalente, como un hidrante de incendio instalado.

A.8.1 Un conjunto de montaje de bomba contra incendios provee flujo de agua y presión para la protección contra incendios privada. El conjunto de montaje incluye las tuberías de succión y descarga del suministro de agua y las válvulas; la bomba; el impulsor de turbina eléctrico, diesel o de vapor y el control; y el equipamiento auxiliar accesorio a ellos.

A.8.1.1.2 Procedimientos Alternativos de Inspección, Prueba y Mantenimiento. Ante la ausencia de recomendaciones del fabricante sobre el mantenimiento preventivo, puede emplearse la Tabla A.8.1.1.2 para conocer los requisitos alternativos.

A.8.1.1.2.1 El movimiento del eje debería ser de menos de $\frac{1}{8}$ pulg. (3 mm).

N **A.8.1.1.2.2.1** Donde esté disponible, puede abrirse un interruptor de desconexión aguas arriba del controlador de la bomba contra incendios e inspeccionarse las conexiones eléctricas aisladas en el interior del controlador accionado por motor eléctrico. En algunos casos, el controlador de la bomba contra incendios no puede ser aislado sin apagar el suministro eléctrico que alimenta el edificio y el apagado de la energía que alimenta el edificio podría no ser factible.

N **A.8.1.1.2.2.2** Algunos fabricantes actualmente incluyen un interruptor de aislamiento aguas arriba de todos los componentes del controlador en un sub-gabinete aislado como parte del controlador. Esto permite desenergizar las placas de circuitos y otros componentes del controlador y posibilita que el controlador sea abierto para actividades ITM.

A.8.1.4 Entre los tipos de bombas contra incendios centrífugas se incluyen unidades únicas y multietapas de diseño de eje horizontal o vertical. Las bombas contra incendios listadas tienen capacidades nominales de 25 gpm a 5000 gpm (95 L/min a 18,925 L/min), con un rango de presión neta de aproximadamente 40 psi a 400 psi (2.75 bar a 27.6 bar).

- (1) *Horizontal de carcasa bipartida.* Esta bomba tiene un rodete de doble succión con un cojinete interior y exterior y se usa con un suministro de succión positiva. Puede montarse una variable de este diseño con el eje en un plano vertical [Ver Figura A.8.1.4(a).]
- (2) *En línea vertical y de succión axial.* Esta bomba puede tener un eje ya sea horizontal o vertical con un rodete de succión simple y un único cojinete en el extremo de impulso. [Ver Figura A.8.1.4(b).]

- (3) *De tipo turbina, de eje vertical.* Esta bomba tiene múltiples rodetes y está suspendida de la cabeza de la bomba por una tubería de columna que también sirve como soporte para el eje y los cojinetes. Esta bomba es necesaria donde se necesita una altura de succión, como desde un reservorio subterráneo, pozo, río o lago. [Ver Figura A.8.1.4(c).]

A.8.1.8 Los controladores incluyen unidades accionadas por aire, hidráulica o eléctricamente. Estas unidades pueden tomar la potencia de la fuente de energía para su funcionamiento o la potencia puede obtenerse en otra parte. Los controladores usados con fuentes de energía eléctrica pueden aplicar la fuente al impulsor en un paso (a través de la línea) o dos pasos (voltaje o corriente reducida). Los controladores pueden usarse con interruptores de transferencia automática o manual para seleccionar la fuente de energía eléctrica disponible donde se proveen más de una.

A.8.2.2 Ver Tabla A.8.2.2 y Figura A.8.2.2.

A.8.2.2(5) Pueden usarse indicadores visuales que no sean luces piloto para el mismo propósito.

A.8.3 El propósito de probar el conjunto de montaje de la bomba es garantizar el funcionamiento automático o manual ante la demanda y la transmisión continua de la salida requerida del sistema. Un propósito adicional es detectar deficiencias del conjunto de montaje de la bomba no evidentes en la inspección.

A.8.3.1.1 Los sistemas de bombas contra incendios que cumplen con las ediciones 1999 y más recientes de NFPA 20 deberían estar diseñados de manera que la válvula de alivio de presión tenga un flujo mínimo (para verificar que la válvula de alivio de presión esté apropiadamente configurada y sea operativa) con flujo cero y solamente permita un flujo mayor en condiciones anormales (es decir, exceso de velocidad del motor o falla de un control de limitación de presión de velocidad variable). En situaciones donde la descarga de la válvula de alivio está entubada con retorno a la succión de la bomba, la bomba contra incendios imparte más energía en el agua cuando recircula el agua a través de la bomba que cuando la bomba funciona con flujo cero (sin flujo). Desde la edición 1999 de NFPA 20 se ha requerido una válvula de alivio de la circulación aguas abajo de la válvula de alivio de presión siempre que la válvula de alivio de presión esté entubada con retorno a la succión de la bomba. Las válvulas de alivio de la circulación instaladas y/o que funcionen de manera inapropiada pueden resultar en una temperatura del agua inaceptablemente alta, especialmente cuando se recircula el agua a la succión de la bomba. Las altas temperaturas del agua pueden afectar el funcionamiento de un impulsor de motor diésel. Los motores modernos, debido a los requisitos de EPA, son más sensibles a las temperaturas de refrigeración del agua. Para los sistemas de bombas contra incendios que cumplen con las ediciones de NFPA anteriores a 1999, que fueron instalados con una válvula de alivio de presión entubada con retorno a la succión sin una válvula de alivio de la circulación instalada aguas abajo de la válvula de alivio de presión, es necesaria la instalación de una válvula de alivio de la circulación. La prueba puede llevarse a cabo sin una válvula de alivio de la circulación, tomando las lecturas de los manómetros de succión y descarga rápidamente mientras no hay flujo hacia el sistema de protección contra incendio, generando así un pequeño flujo mediante la apertura de una conexión de prueba para inspección, derivación de alarma o drenaje principal aguas abajo de la bomba para evitar el sobrecalentamiento de la bomba

Δ Tabla A.8.1.1.2 Procedimientos alternativos de inspección, prueba y mantenimiento de bombas contra incendios

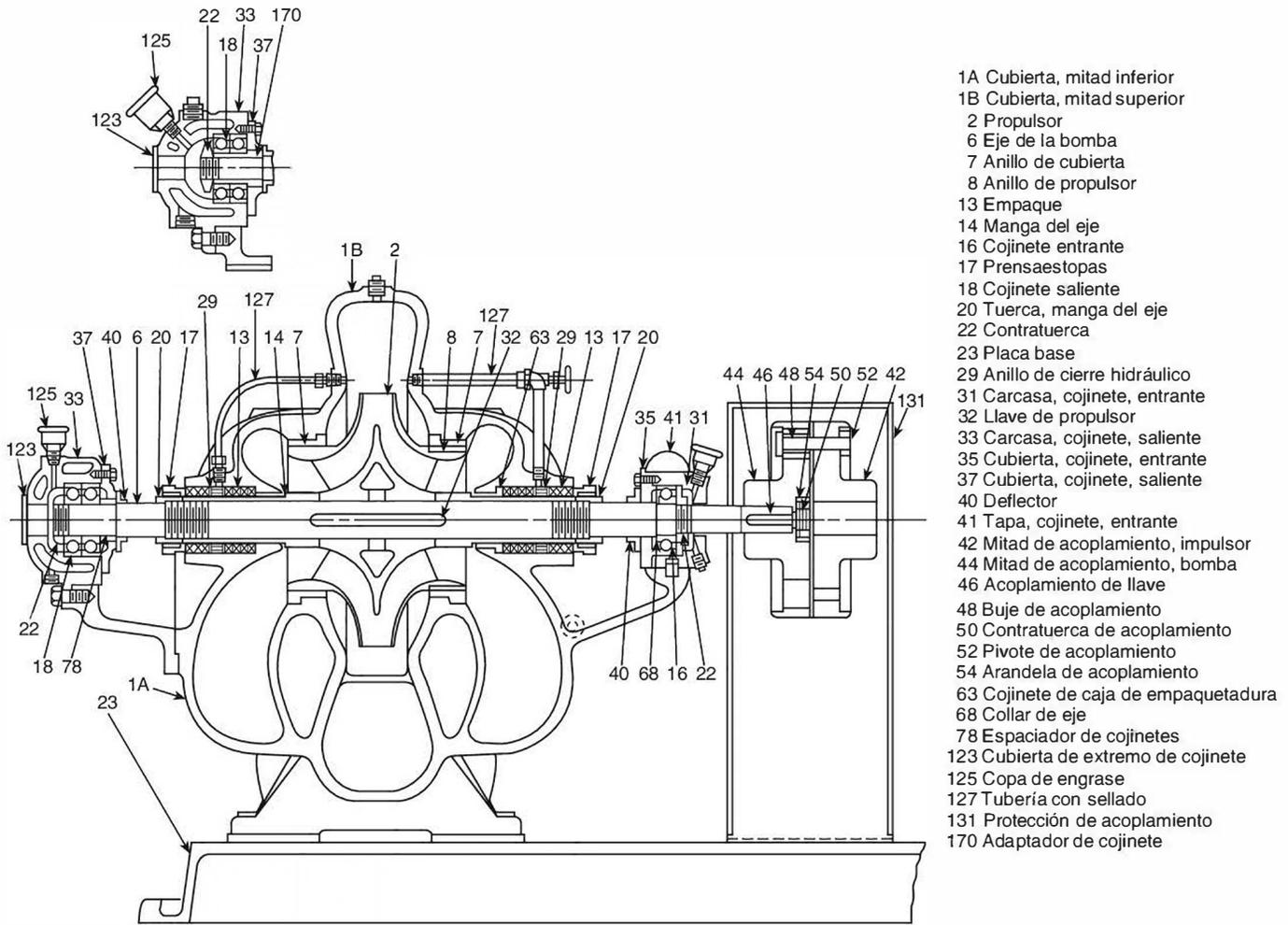
Completar según corresponda	Inspección visual	Inspeccionar	Cambiar	Limpiar	Probar	Frecuencia
Sistema de la bomba						
Cojinetes de la bomba		X				Anual
Lubricar cojinetes de la bomba			X			Según sea necesario
Eje y holgura longitudinal de la bomba		X				Anual
Inspeccionar precisión de manómetros y sensores		X	X			Anual (reemplazar o recalibrar cuando estén fuera de calibración en un 5%)
Inspeccionar alineación de acoplamientos de la bomba		X				Anual
Rejillas de succión de pozo húmedo		X		X		Después de cada funcionamiento de la bomba
Transmisión mecánica						
Lubricar acoplamiento de conexión flexible (eje impulsor)		X				Anual
Lubricar impulsor de engranajes de ángulo recto		X				Anual
Sistema eléctrico						
Usar repetidamente interruptor de aislamiento y el interruptor de circuito					X	Mensual
Activar el interruptor de circuito (si se provee el mecanismo)					X	Anual
Hacer funcionar medios de arranque manual (eléctricos)					X	Semestral
Inspeccionar y hacer funcionar medios de arranque manual (sin energía)	X				X	Anual
Lubricar piezas móviles mecánicas (sin incluir arrancadores ni relés)		X				Anual
Calibrar ajustes de seteo de presión*		X				Anual
Engrasar cojinetes del motor		X				Anual
Cualquier corrosión en placas de circuitos impresos (PCB) *	X		X			Anual o según sea necesario
Cualquier aislamiento con cable/conductor agrietado*	X					Anual
Cualquier fuga en piezas de fontanería*	X					Anual
Cualquier señal de agua en piezas eléctricas*	X					Anual
Sistema de motor diésel						
<i>Combustible</i>						
Nivel del tanque	X	X				Semanal
Interruptor de flotador de tanque	X				X	Semanal
Funcionamiento de válvula solenoide	X				X	Semanal
Filtro de succión, otro filtro o colector de sedimentos (<i>dirt leg</i>), o cualquier combinación de estos				X		Trimestral
Agua y materiales extraños en el tanque				X		Anual
Agua en el sistema		X		X		Semanal
Conectores y mangueras flexibles	X					Semanal
Ventilaciones del tanque y tuberías de rebose sin obstrucciones		X			X	Anual
Tuberías	X					Anual
<i>Sistema de lubricación</i>						
Nivel de aceite	X	X				Semanal
Cambio de aceite			X			50 horas o anual
Filtro(s) de aceite			X			50 horas o anual
Calentador de aceite lubricante		X				Semanal
Respiradero del cárter	X		X	X		Trimestral

(Continúa)

Δ Tabla A.8.1.1.2 Continuación

Completar según corresponda	Inspección visual	Inspeccionar	Cambiar	Limpiar	Probar	Frecuencia
<i>Sistema de refrigeración</i>						
Nivel	X	X				Semanal
Nivel de protección del anticongelante					X	Semestral
Anticongelante		X				Anual
Agua refrigerante adecuada para intercambiador de calor		X				Semanal
Barra de limpieza de intercambiador de calor				X		Anual
Bomba(s) de agua	X					Semanal
Condición de conexiones y mangueras flexibles	X	X				Semanal
Calentador de agua de camisa		X				Semanal
Inspeccionar red de conductos, limpiar rejillas (aire de combustión)	X	X	X			Anual
Filtro de succión del agua				X		Trimestral
<i>Sistema de escape</i>						
Fugas	X	X				Semanal
Trampa de condensado de drenaje		X				Semanal
Aislamiento y riesgos de incendio	X					Trimestral
Contrapresión excesiva					X	Anual
Soportes colgantes y otros soportes del sistema de escape	X					Anual
Sección de escape flexible	X					Semestral
<i>Sistema de baterías</i>						
Nivel de electrolitos		X				Semanal
Terminales limpios y ajustados	X	X				Trimestral
Exterior de caja limpio y seco	X	X				Mensual
Gravedad específica o estado de carga					X	Mensual
Cargador y tasa de carga	X					Mensual
Ecuilibrar carga		X				Mensual
Limpiar terminales				X		Anual
Voltaje de arranque excede 9 voltios en un sistema de 12 voltios o 18 voltios en un sistema de 24 voltios		X				Semanal
<i>Sistema eléctrico</i>						
Inspección general	X					Semanal
Ajustar conexiones del cableado de control y de energía		X				Anual
Desgaste de cables por rozamiento donde están sujetos a movimiento	X	X				Trimestral
Funcionamiento de elementos de seguridad y alarmas		X			X	Semestral
Cajas, paneles y gabinetes				X		Semestral
Interruptores de circuito o fusibles	X	X				Mensual
Interruptores de circuito o fusibles			X			Biennial
Voltímetro y amperímetro para verificar precisión (5%)		X				Anual
Cualquier corrosión en placas de circuitos impresos (PCB)*	X					Anual
Cualquier aislamiento con cable/conductor agrietado*	X					Anual
Cualquier fuga en piezas de fontanería*	X					Anual
Cualquier señal de agua en piezas eléctricas*	X					Anual

* Requerido únicamente en la medida que dicho trabajo puede completarse sin abrir el controlador energizado de bomba contra incendios accionada por motor eléctrico.



Los números que se emplean en esta figura no necesariamente representan los números de las piezas estándar usados por cualquier fabricante.

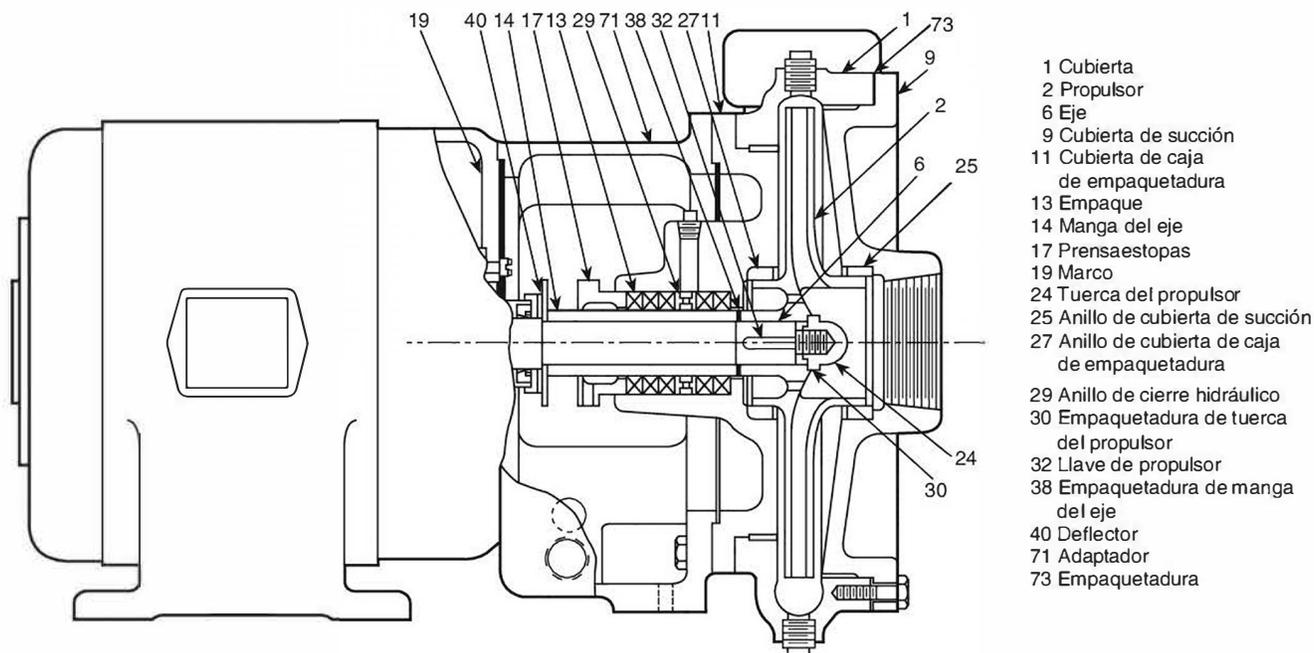
Figura A.8.1.4(a) Rodete entre cojinetes, acoplamiento separado, de carcasa partida, de eje (horizontal) de una única etapa.
 (Cortesía del Instituto de Hidráulica, Parsippany, NJ, www.Pumps.org)

durante el resto de la prueba. Sin embargo, si la bomba contra incendios arranca mientras no está atendida, sin agua fluyendo hacia el sistema de protección contra incendios, es probable que esté dañada.

A.8.3.1.1.2 El análisis de riesgos debería ser preparado y revisado por personas calificadas. Podrían ser convenientes mayores frecuencias de prueba cuando pérdidas de alto impacto puedan ser el resultado de un incendio no controlado. Entre los ejemplos donde pueden considerarse mayores frecuencias en las pruebas de bombas contra incendios podrían incluirse instalaciones de almacenamiento en pilas de gran altura y edificios donde la ocupación predominante está protegida por un sistema de rociadores de densidad para riesgos extra.

La frecuencia de las pruebas ha sido un tema ampliamente debatido e investigado durante muchos años y que todavía sigue en investigación. En 2008, un grupo de propietarios y

responsables del mantenimiento de grandes cantidades de bombas contra incendios suministró una serie de datos. Estos datos fueron presentados al comité como indicadores de que una menor frecuencia de las pruebas de bombas contra incendios eléctricas no afectaba de manera "significativa" la "confiabilidad"; sin embargo, según se empleaba en el debate de la presentación de los datos, la "confiabilidad" era en realidad la tasa de fallas y no tenía en cuenta el efecto de la frecuencia de las pruebas en la confiabilidad de las bombas contra incendios (es decir, el período entre la falla y la detección de la falla afecta la confiabilidad). Posteriormente, el Consejo de Investigación de NFPA comisionó la investigación y el resultante "Informe del análisis y la recopilación de datos de campo de bombas contra incendios" de 2011 (disponible para ser descargado en www.nfpa.org/Foundation) expresaba que las bombas contra incendios eléctricas probadas semanalmente tenían una tasa de falla de aproximadamente 0.64 por año. Suponiendo



Los números que se emplean en esta figura no necesariamente representan los números de las piezas estándar usados por cualquier fabricante.

Figura A.8.1.4(b) Rodete voladizo, acoplamiento cerrado, de una única etapa, succión final. (Cortesía del Instituto de Hidráulica, Parsippany, NJ, www.Pumps.org)

una tasa de falla independiente de la frecuencia de las pruebas y suponiendo que en promedio la desactivación ocurre en el punto medio del intervalo de las pruebas, esta tasa de fallas representa aproximadamente el 99.4 por ciento de confiabilidad con pruebas semanales y aproximadamente el 97.3 por ciento de confiabilidad con pruebas mensuales.

Las bombas contra incendios de motor diésel probadas semanalmente tenían una tasa de falla de aproximadamente 1.02 por año. Suponiendo una tasa de falla independiente de la frecuencia de las pruebas y suponiendo que en promedio la desactivación ocurre en el punto medio del intervalo de las pruebas, esta tasa de fallas representa aproximadamente el 99.1 por ciento de confiabilidad con pruebas semanales y aproximadamente el 96.0 por ciento de confiabilidad con pruebas mensuales.

Basándose en estos datos, la menor confiabilidad no ha sido determinada como aceptable para todas las instalaciones. Las decisiones para disminuir la frecuencia de las pruebas deben basarse no solamente en el ahorro de costos. Un análisis de confiabilidad/riesgos para disminuir la frecuencia de las pruebas debería tener en cuenta el riesgo asociado con la seguridad humana, valores de las propiedades, riesgos e interrupción de los negocios en la propiedad protegida. La redundancia de bombas contra incendios puede afectar la confiabilidad general del sistema contra incendios y emplearse en un análisis de confiabilidad/riesgos.

A.8.3.1.2 Respecto del funcionamiento de las válvulas de alivio de presión, ver 8.3.1.1.

A.8.3.1.2.3 Para sistemas donde se requiere que múltiples bombas contra incendios cumplan con la demanda del sistema,

no es necesaria una redundancia uno por uno (es decir, una bomba de respaldo para dos o más bombas primarias cumple con la intención de esta sección).

A.8.3.1.2.4 El análisis de riesgos debería ser preparado y revisado por personas calificadas. Podrían ser convenientes mayores frecuencias de prueba cuando pérdidas de alto impacto puedan ser el resultado de un incendio no controlado. Entre los ejemplos donde pueden considerarse mayores frecuencias en las pruebas de bombas contra incendios podrían incluirse instalaciones de almacenamiento en pilas de gran altura y edificios donde la ocupación predominante está protegida por un sistema de rociadores de densidad para riesgos extra.

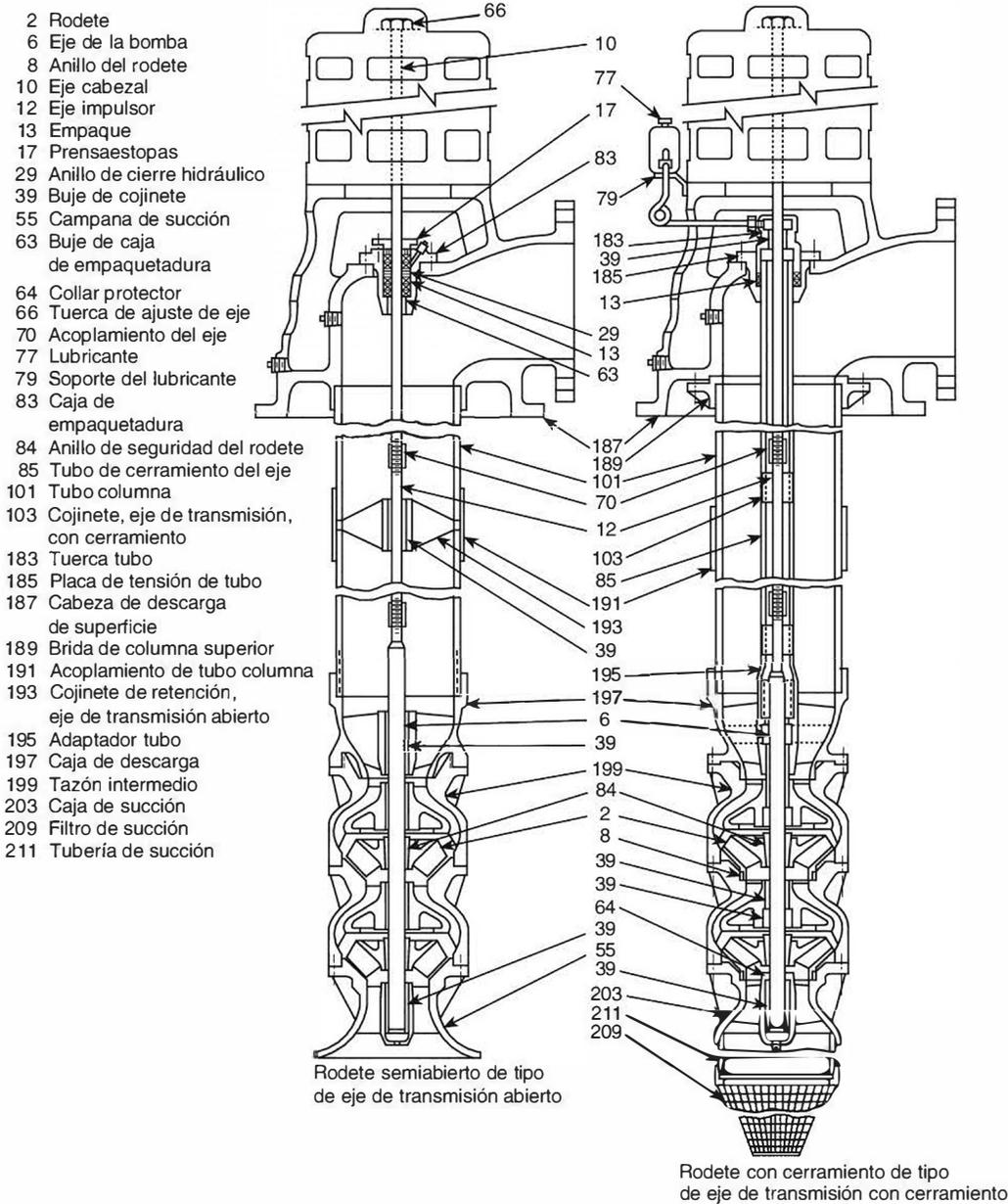
- **A.8.3.2.1.2.1** Un diferencial de presión excesivo podría indicar que la válvula de alivio de presión está totalmente abierta y no regula apropiadamente la presión. Tasas de flujo excesivamente altas en la válvula de alivio de presión pueden provocar una falla en el sistema de protección contra incendios y pueden sobrecargar un impulsor de motor diésel y resultar en la destrucción del motor.

A.8.3.2.1.2.2 Las altas temperaturas del agua pueden provocar el sobrecalentamiento y falla de los motores diésel.

A.8.3.2.7.1 Un temporizador automático permite que una persona que ha sido instruida sobre qué observar y qué registrar durante esta prueba monitoree la prueba y requiera asistencia en caso de que surja algún inconveniente.

A.8.3.2.9 Ver Tabla A.8.3.2.9.

- **A.8.3.3.1** El flujo mínimo para una bomba es la presión con flujo cero.



Las vistas en sección transversal ilustran la mayor cantidad posible de piezas en su apropiada relación y algunas modificaciones en la construcción, pero no necesariamente representan el diseño recomendado.

Figura A.8.1.4(c) De tipo turbina, vertical, multietapas, pozo profundo. (Cortesía del Instituto de Hidráulica, Parsippany, NJ, www.Pumps.org)

Tabla A.8.2.2 Observaciones — Antes del bombeo

Ítem	Antes de poner la bomba en funcionamiento
Bombas horizontales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccionar los colectores de condensación debajo de los prensaestopas de empaquetadura para un drenaje apropiado. El agua estancada en los colectores de condensación es la causa más común de falla de los cojinetes. 2. Inspeccionar el ajuste del empaque – es necesaria aproximadamente una gota por segundo para mantener el empaque lubricado. 3. Observar los manómetros de succión y descarga. Las lecturas mayores que la presión de succión indican fugas desde la presión del sistema a través ya sea de la bomba contra incendios o de la bomba reforzadora.

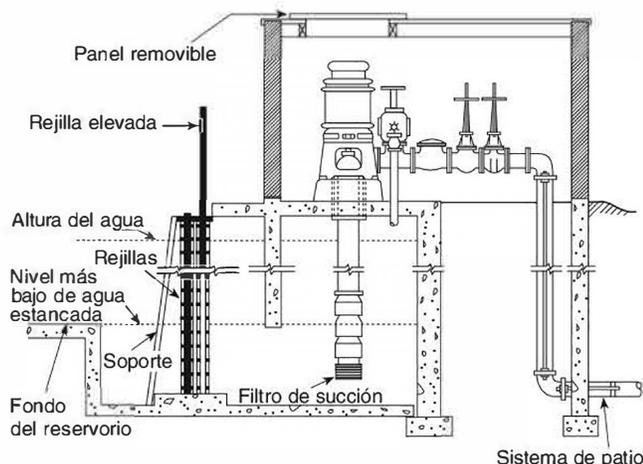


Figura A.8.2.2 Instalación de rejilla de succión de pozo húmedo.

N A.8.3.3.2 A menos que sea especificado de otra manera por el fabricante de la bomba y por el fabricante del controlador, se requieren dos pruebas separadas para bombas de velocidad variable: una prueba bajo control de velocidad variable y otra prueba bajo control de velocidad constante. El funcionamiento y configuración de las válvulas de alivio requeridas para bombas de velocidad variable deberían hacerse de acuerdo con los requisitos del Capítulo 13.

N A.8.3.3.5.3 Cuando se use un medidor de flujo con tuberías de retorno a la succión, el requisito de calibración anual se aplica a los dispositivos con sensores del medidor de flujo. Cuando en la prueba se descarga agua en dirección hacia abajo del medidor de flujo, la descarga de flujo debería medirse y usarse para calibrar el medidor de flujo.

Δ A.8.3.3.9(2) El método descrito en 8.3.3.9.3 no se considera tan completo como aquellos mencionados en 8.3.3.9.1 y 8.3.3.9.2, porque no prueba la adecuación del suministro de agua para cumplir con los requisitos de 8.1.6 en la brida de succión.

A.8.3.3.9.1.2 Ya sea que se use una boquilla de tubería Playpipe, difusor de agua u otro dispositivo de descarga, el chorro de agua puede provocar daños o los daños pueden ser causados por un drenaje inadecuado en el área de la descarga.

A.8.3.3.10(3) No es la intención descargar agua durante la prueba completa de una hora, siempre y cuando todas las pruebas de flujo puedan llevarse a cabo en menos tiempo y se implementen acciones para evitar el sobrecalentamiento de la bomba.

Tabla A.8.3.2.9 Observaciones — Durante el bombeo

Ítem	Mientras la bomba está en funcionamiento
Bombas horizontales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer los manómetros de succión y descarga – la diferencia entre estas lecturas indica la presión con flujo cero, que debería ser igual a la presión de flujo cero que se muestra en la placa de identificación de la bomba contra incendios. 2. Observar prensaestopas de empaquetadura para verificar fugas adecuadas para la refrigeración del empaque. 3. Observar la descarga de la válvula de alivio de la cubierta —un flujo adecuado evita el recalentamiento de la caja de la bomba.
Bombas verticales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer el manómetro de descarga – agregar distancia hasta el nivel de agua en pies (metros) y dividir por 2.31 para calcular psi (30.47 para calcular bar). Este total debe ser igual a la presión de flujo cero que se muestra en la placa de identificación de la bomba contra incendios. 2. Observar prensaestopas de empaquetadura para verificar fugas adecuadas para la refrigeración del empaque. 3. Observar la descarga de la válvula de alivio de la cubierta —un flujo adecuado evita el recalentamiento de la caja de la bomba.
Motores diésel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar la descarga del agua de refrigeración del intercambiador de calor — si no es adecuada, inspeccionar el filtro de succión del sistema de refrigeración para detectar si hay obstrucciones. Si todavía no es adecuada, ajustar la válvula reductora de presión para obtener el flujo correcto. 2. Inspeccionar el panel de instrumentos del motor para verificar la correcta velocidad, presión de aceite, temperatura del agua y tasa de carga del amperímetro. 3. Inspeccionar conexiones de los terminales de baterías para detectar si hay corrosión y limpiar, si fuera necesario. 4. Después de haberse detenido la bomba, inspeccionar las rejillas de admisión, si hubiera; reemplazar el gráfico de registro de la presión del sistema diésel; y rebobinar, si fuera necesario.

A.8.3.3.11 Una válvula de alivio de presión que se abre durante una condición de flujo está descargando agua que no es medida por el/los dispositivo(s) de registro. Puede ser necesario cerrar temporalmente la válvula de alivio de presión para obtener resultados favorables en la prueba de la bomba. Al concluir la prueba de la bomba, la válvula de alivio de presión debe ser reajustada para aliviar las presiones que excedan la presión operativa normal de los componentes del sistema.

Si la válvula de alivio de presión está abierta durante las condiciones de flujo debido al hecho de que la presión es demasiado alta para los componentes del sistema de protección contra incendios, la válvula de control de descarga debería cerrarse antes de cerrar la válvula de alivio de presión para asegurarse de que el sistema de protección contra incendios no está sobrepresurizado. Después de la prueba, la válvula debe ser nuevamente abierta.

A.8.3.3.11.1 Una válvula de alivio de presión que esté abierta durante una condición de flujo afectará los resultados de la prueba.

A.8.3.3.13 No es la intención verificar que todas las condiciones de alarma requeridas en NFPA 20 (por ejemplo, presión de aceite baja, alta temperatura del refrigerante, falla del motor en el arranque, exceso de velocidad del motor) se transmitan individualmente a una ubicación remota, siempre y cuando estas alarmas, donde sean provistas, puedan ser individualmente verificadas en el controlador de la bomba contra incendios.

A.8.3.3.13.1 Las pruebas en una ubicación alternativa pueden incluir la prueba completa de un módulo de monitor de alarma de incendio externo que se usa para monitorear los sensores dentro del controlador de la bomba contra incendios.

A.8.3.3.15 Durante períodos de condiciones inusuales del suministro de agua, tales como inundaciones, la inspección debería hacerse diariamente.

A.8.3.3.16 *Prueba del ECM y de los sensores.* Para verificar el funcionamiento del ECM alternativo con el tope, el interruptor selector del ECM debería moverse a la posición del ECM alternativo. El reposicionamiento de esto debería activar una alarma en el controlador de la bomba contra incendios. Posteriormente se arranca el motor y debería actuar normalmente con todas las funciones. Después, se apaga el motor, se regresa al ECM principal y se reinicia brevemente para verificar que se ha logrado el retorno correcto.

Para verificar el funcionamiento del sensor redundante, con el motor en marcha, se desconectan los cables del sensor primario. No debería haber ningún cambio en el funcionamiento del motor. Los cables son luego reconectados al sensor, después se desconectan del sensor redundante. No debería haber cambios en el funcionamiento del motor. Los cables deberían luego ser reconectados al sensor. Este proceso se repite con todos los sensores primarios y redundantes de los motores. Debería tenerse en cuenta si la desconexión y reconexión de los cables a los sensores puede hacerse mientras el motor no está en funcionamiento, luego arrancar el motor después de cada desconexión y reconexión de los cables para verificar el funcionamiento del motor.

A.8.3.4.1.1 Los aceites combustibles destilados comerciales que se utilizan en los motores diésel modernos están sujetos a diversos efectos perjudiciales durante su almacenamiento. El origen del crudo, las técnicas de los procesos de refinamiento,

el momento del año y la ubicación del consumo geográfico, todo ello influye en la determinación de las fórmulas de las mezclas de combustibles. Las gomas, ceras, jabones metálicos solubles, agua, suciedades, mezclas y temperaturas naturales, todos contribuyen a la degradación del combustible según el modo en que es manipulado y almacenado. Estos efectos se inician en el momento del refinamiento del combustible y continúan hasta su consumo. El adecuado mantenimiento del combustible destilado almacenado es fundamental para el funcionamiento, la eficiencia y la longevidad del motor.

Los tanques de almacenamiento deberían mantenerse sin agua. El agua contribuye a la corrosión del tanque de acero y al desarrollo de la proliferación microbiana donde el agua y el combustible interactúan. Estos inconvenientes, junto con los metales del sistema, proveen elementos que reaccionan con el combustible para formar determinados geles o ácidos orgánicos, lo que provoca el atascamiento en los filtros y la corrosión del sistema. El mantenimiento programado del combustible contribuye a reducir su degradación. El filtrado en el mantenimiento del combustible puede extraer los contaminantes y el agua y mantener las condiciones del combustible para brindar confiabilidad y eficiencia para los motores de bombas contra incendios de reserva. Las pruebas y el mantenimiento del combustible deberían comenzar el día de la instalación y en el primer llenado.

A.8.3.4.2 Donde las condiciones ambientales o de la calidad del combustible resultan en la degradación del combustible durante su almacenamiento en el tanque de suministro por causa de contaminantes tales como agua, microorganismos y partículas, o por la desestabilización, se ha observado que los sistemas activos de mantenimiento de combustible instalados de manera permanente en los tanques de almacenamiento de combustible han demostrado ser satisfactorios en el mantenimiento de la calidad del combustible. Un sistema activo de mantenimiento de combustible conservará la calidad del combustible en el tanque, evitando así que el combustible pase por posibles ciclos de degradación, poniendo en riesgo la confiabilidad de los motores y requiriendo un posterior reacondicionamiento.

A.8.3.6.1 Las pruebas de rutina requeridas en NFPA 110 y llevadas a cabo de acuerdo con NFPA 110 deberían hacerse para utilizar el generador para obtener energía de reserva para una bomba contra incendios. Durante la prueba anual de la bomba contra incendios, se requiere una prueba del generador según 8.3.3.9 de la presente norma. Excepto lo mencionado en 8.3.3.9, los requisitos de las pruebas del generador de reserva se describen en NFPA 110.

Δ A.8.3.6.4 Una bomba e impulsor enviados desde la fábrica con ambas máquinas montadas sobre una placa base común, alineados con precisión antes del envío. Todas las placas base son flexibles en cierta medida y, por lo tanto, no se debería confiar en ellas para mantener la alineación de fábrica. Es necesaria la realineación después de que la unidad completa haya sido nivelada sobre los cimientos y nuevamente después de que la lechada de cemento haya fraguado y los pernos de anclaje hayan sido ajustados. La alineación debería verificarse después de que la unidad esté conectada a las tuberías y debería volver a verificarse periódicamente. Para facilitar una alineación de campo precisa, la mayoría de los fabricantes no sujetan las bombas ni los impulsores a las placas base antes del envío o, a lo sumo, sujetan únicamente la bomba.

Después de que la unidad de bomba e impulsor han sido colocados sobre los cimientos, las mitades de acoplamiento deberían ser desconectadas. El acoplamiento no se debería reconectar hasta que se hayan completado las operaciones de alineación.

El propósito del acoplamiento flexible es compensar los cambios de temperatura y permitir el movimiento de los extremos de los ejes sin que interfieran entre sí mientras transmiten la potencia del impulsor a la bomba.

Hay dos formas de desalineación entre el eje de la bomba y el eje del impulsor, según se describe a continuación:

- (1) *Desalineación angular*. Ejes axiales concéntricos, pero no paralelos
- (2) *Desalineación paralela*. Ejes axiales paralelos, pero no concéntricos

Los frentes de las mitades de acoplamiento deberían estar espaciados dentro de las recomendaciones del fabricante y lo suficientemente separados para que no puedan golpearse entre sí cuando el rotor del impulsor es movido intensamente hacia la bomba. Se debería dejar un debido margen para el desgaste de los cojinetes de empuje. Las herramientas necesarias para una verificación aproximada de la alineación de un acoplamiento flexible son una arista recta y un verificador cónico o un juego de galgas de espesores.

Una verificación de la alineación angular se hace insertando el verificador cónico o las galgas de espesores en cuatro puntos entre los frentes de los acoplamientos y comparando la distancia entre los frentes en cuatro puntos espaciados a intervalos de 90 grados alrededor del acoplamiento [ver Figura A.8.3.6.4(a)]. La unidad estará en alineación angular cuando las mediciones muestren que los frentes del acoplamiento están separados a la misma distancia en todos los puntos.

Una verificación de la alineación paralela se hace colocando una arista recta a través de ambos bordes del acoplamiento en la parte superior, en la parte inferior y a ambos lados [ver Figura A.8.3.6.4(b)]. La unidad estará en alineación paralela cuando la arista recta descansa uniformemente en los bordes del acoplamiento en todas las posiciones. Podría ser necesario un margen para cambios de temperatura y para las mitades del acoplamiento que no sean del mismo diámetro exterior. Deben tomarse recaudos para tener la arista recta paralela a los ejes axiales.

La desalineación angular y paralela se corrige por medio de cuñas debajo de los pies de montaje del motor. Después de cada cambio, es necesario verificar nuevamente la alineación de las mitades del acoplamiento. El ajuste en una dirección puede alterar los ajustes ya hechos en otra dirección. No debería ser necesario ajustar las cuñas debajo de la bomba.

El grado de desalineación permitida variará según el tipo de bomba e impulsor y fabricante, modelo y tamaño del acoplamiento. [20: A.6.5]

A.8.3.7.1 Donde la información esté disponible, el gráfico comparativo de las prueba debería compararse con el gráfico comparativo de las pruebas de aceptación originales. Debería reconocerse que el gráfico comparativo de la prueba de aceptación podría exceder los requisitos mínimos aceptables de la bomba, según lo indicado por las características certificadas para la bomba. Si bien una reducción en el rendimiento es un tema preocupante, esta condición debería evaluarse en función

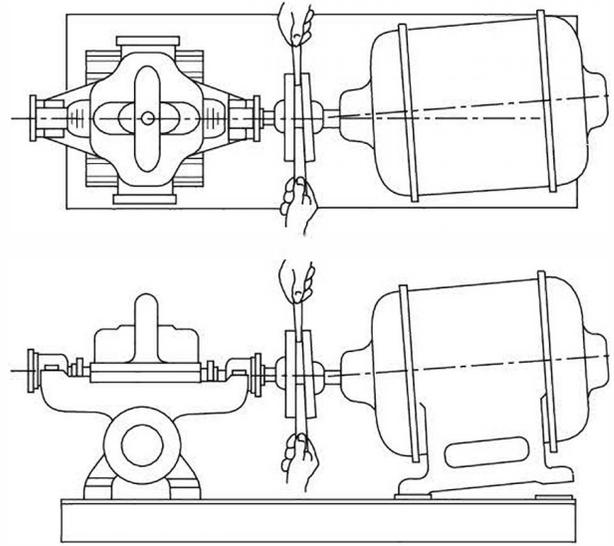


Figura A.8.3.6.4(a) Verificación de alineación angular. (Cortesía del Instituto de Hidráulica, Parsippany, NJ, www.Pumps.org.)

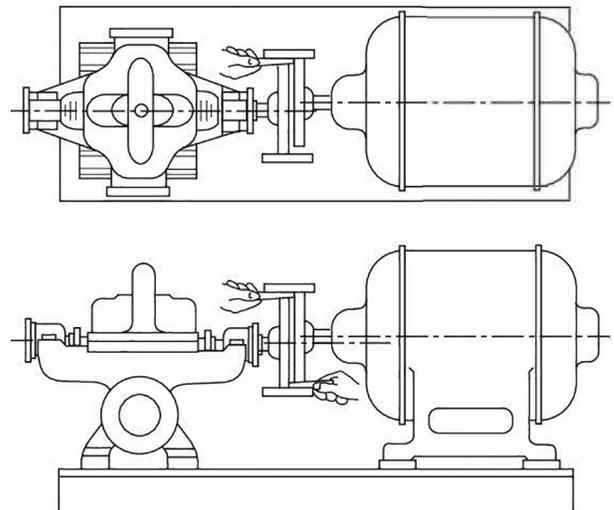


Figura A.8.3.6.4(b) Verificación de alineación paralela. (Cortesía del Instituto de Hidráulica, Parsippany, NJ, www.Pumps.org.)

del cumplimiento de las características certificadas para la bomba. [Ver Figura A.8.3.7.2.3(2)(a).]

El equipamiento para pruebas debería ser de alta calidad y precisión. Todo el equipamiento debería haber sido calibrado dentro de los últimos 12 meses por un laboratorio de calibración aprobado. Donde sea posible, el laboratorio de calibración debería suministrar documentación que indique la lectura del instrumental cotejándola con la lectura calibrada. El instrumental que pasa la prueba de calibración debería estar etiquetado por el laboratorio de calibración con el nombre del laboratorio y la fecha de la prueba.

Los manómetros deberían tener una precisión no mayor del 1 por ciento de escala real. Para evitar daños en un manómetro

que utilice un mecanismo de tubo de Bourdon, este no debería usarse donde la presión de prueba prevista sea mayor del 75 por ciento de la escala del manómetro de prueba. Algunos manómetros digitales pueden estar sometidos al doble de la presión a escala real sin sufrir daños. Deberían consultarse las recomendaciones del fabricante para el uso apropiado del manómetro. Para poder leer fácilmente un manómetro análogo, el diámetro de la cara del manómetro análogo debería ser mayor de 3 pulg. (76 mm). Deberían usarse amortiguadores de presión en todos los manómetros para minimizar la fluctuación de la aguja. Entre todos los manómetros utilizados en la prueba debería usarse un manómetro con la presión a escala real más baja. Por ejemplo, un manómetro de 300 psi (20.7 bar) no debería usarse para medir una presión de Pitot de 20 psi (1.4 bar).

Los equipos que no sean manómetros, tales como volt/amperímetros, tacómetros y medidores de flujo, deberían ser calibrados según las especificaciones del fabricante. Las lecturas de equipos con este nivel de precisión y calibración pueden usarse sin ajuste para verificar precisión.

A.8.3.7.2.3(2) La Figura A.8.3.7.2.3(2) (a) muestra el resultado de la prueba de una bomba representado gráficamente en papel cuadrículado lineal ajustado a la velocidad nominal y comparado con la prueba de desempeño original de la bomba y la curva de prueba del fabricante. La presión de succión y la presión de descarga también se representan gráficamente, lo

que cuando se compara con los resultados previos puede contribuir a la determinación de si una descarga de la bomba degradada es el resultado de una disminución en el suministro de agua. Tener en cuenta también que los resultados ajustados de esta prueba se superponen considerablemente, lo que es una buena indicación de que las piezas internas de la bomba están funcionando bien (es decir, la bomba se desempeña a o por encima del 95 por ciento de las especificaciones del diseño original, según la curva de desempeño del fabricante).

La Figura A.8.3.7.2.3(2) (b) muestra el resultado no ajustado de la prueba de una bomba representado gráficamente en papel cuadrículado lineal y comparado (en la representación gráfica) con las demandas del sistema contra incendios. Este es el desempeño probado real y muestra cómo la bomba se desempeñará en una emergencia. Esta curva claramente muestra si la descarga real de la bomba puede cumplir con las demandas del sistema contra incendios. La presión de succión y la presión de descarga también se representan gráficamente. La curva de succión puede ser comparada con los resultados previos para contribuir a la determinación de si una descarga de la bomba degradada es el resultado de una disminución en el suministro de agua.

N A.8.3.7.2.3(3) Si bien se consideran aceptables las presiones que exceden la curva de la prueba de campo sin ajuste o la placa de identificación de la bomba contra incendios origina-

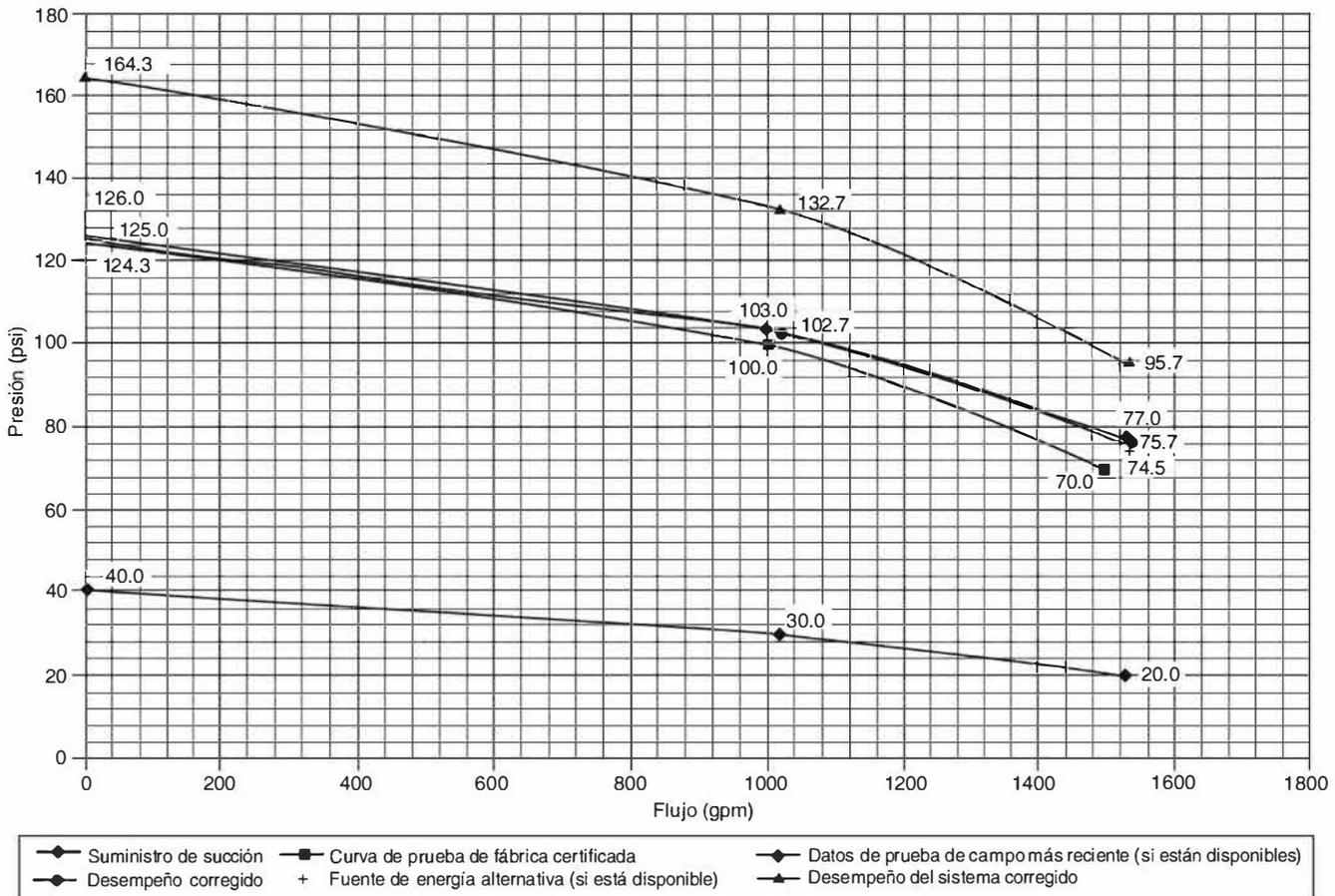


Figura A.8.3.7.2.3(2)(a) Curva del desempeño de una bomba contra incendios — Datos corregidos.

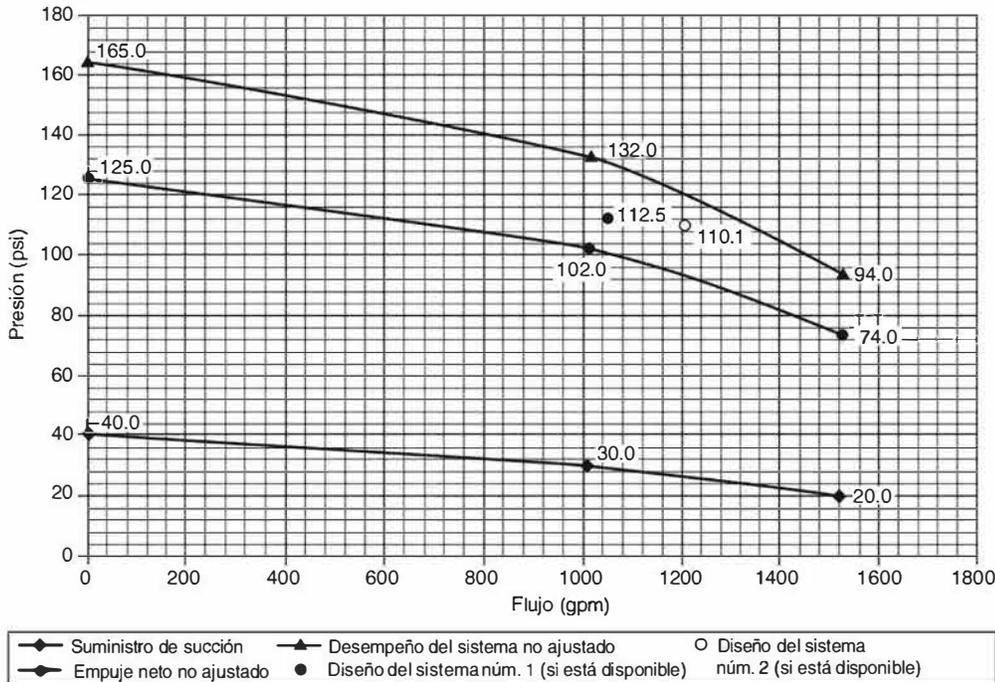


Figura A.8.3.7.2.3(2) (b) Curva del desempeño de una bomba contra incendios — Datos no ajustados.

les, la prueba podría ser errónea y debería ser minuciosamente revisada por una persona calificada.

A.8.3.7.2.4 Ver Anexo C.

A.8.4.1 Ver Figura A.8.4.1 para acceder a un modelo de formulario de la prueba de una bomba.

A.8.5.1 Donde no se suministren los requisitos para mantenimiento preventivo del fabricante, consultar la Tabla A.8.1.1.2.

Es importante lubricar apropiadamente los cojinetes y mantenerlos limpios. Algunos cojinetes son de tipo sellado y no requieren relubricación. Los acoplamientos con piezas de accionamiento de caucho no necesitan lubricación; otros tipos generalmente sí la necesitan. Se recomiendan las siguientes prácticas:

- (1) Los accesorios lubricantes deberían ser limpiados antes de volver a lubricarse con grasa.
- (2) Debería usarse la cantidad apropiada de lubricante. Demasiado lubricante resulta en una agitación intensa que provoca una pérdida excesiva de energía y sobrecalentamiento.
- (3) Debería usarse el lubricante correcto.

Mantenimiento del motor. Los motores deberían mantenerse limpios, secos y bien lubricados. Debería mantenerse el nivel apropiado de aceite en el cárter.

Mantenimiento de la batería. Debería usarse solamente agua destilada en las celdas de las baterías. Las placas deberían mantenerse sumergidas en todo momento. Un cargador automático de baterías no sustituye el apropiado mantenimiento de la batería y del cargador. La inspección periódica garantiza que el cargador esté funcionando correctamente, que el nivel de

agua en la batería sea adecuado y que la batería conserve su carga apropiada.

Mantenimiento del suministro de combustible. El tanque de almacenamiento de combustible debe mantenerse lleno por lo menos hasta dos tercios. El combustible debería mantenerse libre de agua y materiales extraños mediante el drenaje de agua y materiales extraños del sumidero del tanque anualmente. Esto requiere un drenaje de aproximadamente 5 gal (19 L).

Mantenimiento de la temperatura. La temperatura del cuarto de bombas, casa de bombas o área donde están instalados los motores nunca debería ser menor que la mínima recomendada por el fabricante del motor. Se deberían acatar las recomendaciones de temperatura del fabricante para calentadores de aceite y agua.

A.9.1 Una fuente de información sobre la inspección y mantenimiento de tanques de succión y de gravedad de acero es *AWWA Manual of Water Supply Practices — M42 Steel Water-Storage Tanks*, Apartado III y Anexo C.

A.9.2.1.1 Deberían hacerse inspecciones más frecuentes donde las condiciones extremas, como temperaturas de congelamiento o clima árido, pueden aumentar la probabilidad de afectar adversamente el agua almacenada.

Las alarmas de supervisión del nivel de agua instaladas en tanques emiten notificaciones acerca de que el nivel de agua del tanque está por encima o por debajo de un nivel aceptable. El nivel de agua del tanque es la principal inquietud, en comparación con la condición del agua. Por motivos de conveniencia, la inspección de la condición del agua puede llevarse a cabo junto con la inspección del nivel de agua.



Modelo de formulario de prueba anual de bomba contra incendios centrífuga

La información incluida en este formulario cubre los requisitos mínimos de NFPA 25, edición 2020, para llevar a cabo una prueba anual de bombas contra incendios centrífugas con impulsores de motor eléctrico o motor diésel. Se requiere un formulario por separado para cada una de las bombas en funcionamiento simultáneo.

Este formulario no abarca otras actividades periódicas de inspección, prueba y mantenimiento requeridas por NFPA 25.

Propietario: _____
 Domicilio del propietario: _____
 Ubicación de la bomba: _____
 Domicilio de la propiedad: _____
 Fecha de la prueba: _____
 Demanda(s) máxima(s) del(los) sistema(s) de protección contra incendios _____ gpm a _____ psi para _____ minutos en descarga de bomba contra incendios
 Información de la demanda del sistema suministrada por: _____
 Tipo de bomba: Horizontal Vertical En línea Otro (especificar) _____
 Fabricante: _____ Modelo o tipo: _____ Número de serie/producción: _____
 Bomba certificada para _____ gpm a _____ psi a _____ RPM, presión de descarga neta _____ psi a 150% _____ psi a flujo cero
 Tamaño de la succión de la bomba _____ pulg. Tamaño de la descarga _____ pulg. Succión desde _____
 Si la succión es desde un tanque, diámetro del tanque _____ pies, altura _____ pies, capacidad neta _____ gpm
 Impulsor: _____ Motor eléctrico _____ Motor diésel _____ Turbina de vapor
 Fabricante: _____ Número de serie/producción: _____ Modelo o tipo: _____
 Caballos de fuerza nominales: _____ Velocidad nominal: _____ Si se usa motor eléctrico, voltaje nominal _____ Voltaje operativo _____
 Amperaje nominal _____ Ciclos de la fase _____ Factor de servicio _____
 Fabricante del controlador: _____
 Número de serie/producción: _____ Modelo o tipo: _____
 Certificación del controlador _____ HP _____ VAC
 ¿Es compatible la certificación HP y VAC del controlador con el motor? Sí No
 ¿Interruptor de transferencia? Sí No
 Certificación del interruptor de transferencia _____ HP _____ VAC
 ¿Es compatible la certificación HP y VAC del controlador con el motor? Sí No N/A
 ¿Bomba (reforzadora) de mantenimiento de presión en el sistema? Sí No Manual Automática
 Fabricante: _____ Número de serie/producción: _____
 Modelo o tipo: _____ ¿ Centrífuga o Desplazamiento positivo?
 ¿Válvula de alivio de presión provista en descarga de bomba reforzadora? Sí No N/A
 Bomba reforzadora certificada para _____ gpm a _____ psi a _____ RPM _____ HP
 Tamaño de la succión de la bomba reforzadora _____ pulg. Tamaño de la descarga _____ pulg.
 Fabricante del controlador de la bomba reforzadora: _____
 Número de serie/producción: _____ Modelo o tipo: _____
 Certificación del controlador de la bomba reforzadora _____ HP _____ VAC
 ¿Es compatible la certificación HP y VAC del controlador de la bomba reforzadora con el motor? Sí No

Nota: Todos los espacios en blanco deben ser llenados. Todas las preguntas deben ser respondidas Sí, No o No aplicable. Todas las respuestas "No" deben ser explicadas en la sección de comentarios de este formulario.

I. Personas presentes

- A. ¿Propietario o representante del propietario? Sí No
- B. ¿Otros asistentes? Sí No

II. Cableado eléctrico

- A. ¿Se observó algún defecto en el cableado eléctrico? Sí No N/A

III. Prueba de flujo anual

- A. ¿Se adjunta copia de la curva de prueba de la bomba certificada del fabricante? Sí No
- B. Resultados de la prueba comparados con: 1. ¿Curva de prueba de la bomba certificada del fabricante? Sí No
 2. ¿La placa de identificación? Sí No
- C. ¿Están calibrados los manómetros y otros equipamientos de la prueba? Sí No
- D. ¿Hay alguna vibración que potencialmente podría dañar algún componente de la bomba contra incendios? Sí No N/A
- E. Desempeño de la bomba contra incendios en todas las condiciones: ¿se observó un sobrecalentamiento objetable de alguno de sus componentes? ... Sí No N/A

△ Figura A.8.4.1 Modelo de formulario de prueba anual de una bomba centrífuga.

I. Controladores de bomba accionada por motor eléctrico

1. ¿Se mantuvieron todos los dispositivos de protección contra sobrecorriente (entre ellos el ruptor de circuito del controlador) durante las pruebas?..... Sí No N/A
 2. ¿Se hizo arrancar la bomba al menos una vez desde cada servicio de energía y se hizo funcionar durante al menos 5 minutos?..... Sí No N/A
 3. Ante la simulación de una falla de la energía, mientras la bomba está funcionando a la carga máxima, ¿se transfirió el interruptor de transferencia de la fuente normal a la fuente de emergencia sin abrir los dispositivos de protección contra sobrecorriente en ninguna de las líneas? Sí No N/A
 4. Cuando se restauró la energía normal, ¿se produjo la retransferencia de la energía de emergencia a la energía normal sin que los dispositivos de protección contra sobrecorriente se abran en ninguna de las líneas? Sí No N/A
 5. ¿Hubo al menos 1 arranque automático y 1 arranque manual con la bomba conectada a la fuente alternativa? Sí No N/A
- J. ¿Se simularon todas las condiciones de señal que demuestran el funcionamiento satisfactorio? Sí No N/A
- K. ¿Funcionó la bomba durante al menos el tiempo mínimo requerido en esta norma? Sí No N/A

NOTA: Tiempo de funcionamiento incluye todo el tiempo en que el impulsor giraba el rodete, es decir en condiciones sin flujo y con flujo.

VII. Tanque de almacenamiento de agua Sí No

- A. Capacidad del tanque _____ galones, altura _____ pies, diámetro _____ pies
- B. Tanque de ruptura Sí No N/A Tasa de llenado de tanque de ruptura requerida _____ gpm N/A
- C. ¿Mantuvo la tasa de rellenado el nivel del tanque con el flujo al 150 por ciento de la capacidad nominal? Sí No N/A
- D. Una tasa de rellenado de _____ gpm fue o verificada en campo haciendo fluir _____ gpm a través de la bomba contra incendios con un nivel de agua inicial de _____ pies _____ pulg. y un nivel de agua final de _____ pies _____ pulg. después de pasar el flujo durante _____ minutos, o verificada en campo elevando el nivel de agua de _____ pies _____ pulg. a _____ pies _____ pulg. en minutos, _____ o verificada en campo por otros medios (especificar) _____
- E. ¿Se puso en funcionamiento el conjunto de montaje de rellenado automático? Sí No N/A

VIII. Evaluación de las pruebas

- A. ¿Igualó el desempeño de la bomba el indicado en la prueba de taller certificada del fabricante en todas las condiciones de carga? Sí No
- B. ¿Igualó, o excedió, la descarga de la bomba la demanda máxima del sistema de protección contra incendios? Sí No
- C. ¿Cumplió el desempeño de la bomba los requisitos de NFPA 25?..... Sí No

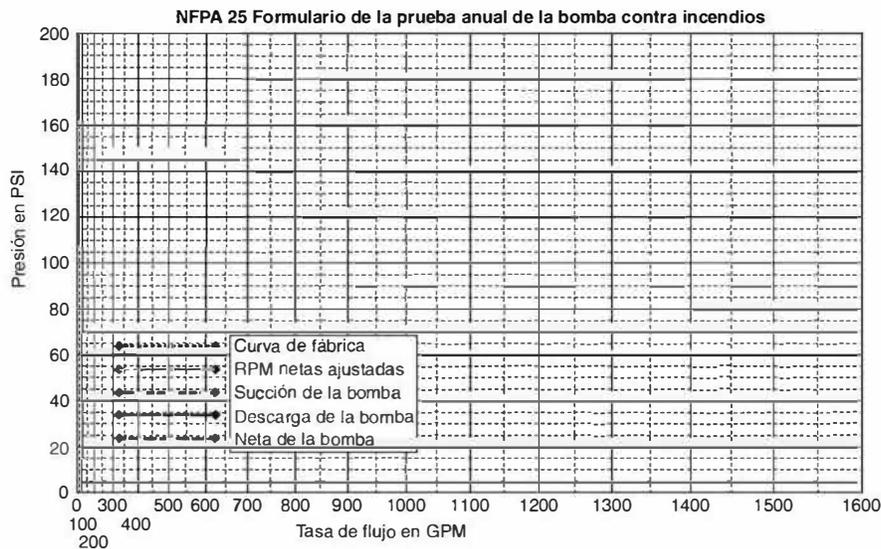
IX. Información del evaluador

Evaluador: _____
 Compañía: _____
 Domicilio de la compañía: _____

Declaro que la información suministrada en este formulario es correcta en el momento y lugar en que llevo a cabo la prueba y que todo los equipamientos probados fueron dejados en condiciones operativas una vez completada esta prueba, excepto lo mencionado en la sección de comentarios, abajo.

Firma del evaluador: _____ Fecha: _____ Número de licencia o certificación, si corresponde: _____

X. Comentarios (Todas las respuesta "No", fallas en las pruebas u otros problemas deben ser explicados — emplear hojas adicionales si fuera necesario.



△ Figura A.8.4.1 Continúación

N A.9.2.1.3.2 El nivel de agua diseñado debería basarse en el sistema de protección contra incendios que tiene el requerimiento de mayor volumen de agua almacenado, en función de su demanda y duración requerida, según se define en las normas de referencia apropiadas. El nivel de agua diseñado generalmente se usa como punto de ajuste para el funcionamiento de la válvula de llenado del tanque.

A.9.2.4.1 Los sistemas de protección contra rayos, donde se provean, deberían ser inspeccionados, probados y mantenidos de acuerdo con NFPA 780.

A.9.2.5.1.1 Para contribuir a la inspección y evaluación de los resultados de la prueba, es una buena idea que el dueño de la propiedad o el representante designado estampen la última fecha conocida de un trabajo de pintura interior sobre el exterior del tanque en un lugar claramente visible. Un lugar típico es cerca de una de las bocas de acceso del personal, a la altura de los ojos.

A.9.2.5.1.2 Si el propietario del edificio no puede suministrar verificación escrita de protección contra la corrosión interior para un tanque, según lo establecido en NFPA 22, el interior del tanque debería ser inspeccionado cada 3 años.

A.9.2.5.5 Esta inspección puede llevarse a cabo buscando si hay abolladuras en el piso del tanque. Además, caminar sobre el piso del tanque para detectar el pandeo del piso identificará las áreas con problemas.

A.9.3.1 El procedimiento de prueba para medidores de mercurio listados es el siguiente.

Para determinar que el medidor de mercurio sea preciso, el medidor debería probarse cada 5 años de la siguiente manera [los pasos (1) a (7) coinciden con la Figura A.9.3.1]:

- (1) Rebose del tanque.
- (2) Cerrar la válvula F. Abrir el grifo de prueba D. El mercurio caerá rápidamente dentro del recipiente de mercurio. Si el mercurio no cae, hay una obstrucción que necesita ser eliminada de la tubería o del recipiente entre el grifo de prueba y el tubo de vidrio del medidor.
- (3) Si el mercurio no baja inmediatamente, cerrar el grifo D y abrir la válvula F. Si el mercurio responde inmediatamente y se deposita prontamente ante la marca de "LLENO" en el panel del medidor, el instrumento está funcionando apropiadamente.
- (4) Si la columna de mercurio no responde prontamente ni indica la lectura correcta durante la prueba, probablemente hay bolsas de aire u obstrucciones en la tubería de conexión de agua. Abrir el grifo D. El agua debería fluir contundentemente. Dejar que el agua fluya a través del grifo D hasta que todo el aire sea expulsado y aparezca agua oxidada del montante del tanque. Cerrar el grifo D. El medidor ahora probablemente mostrará la lectura correcta. Si el aire se separa del agua en el tubo de 1 pulg. (25 mm) debido a que está encerrado en un conducto de barro enterrado con tuberías de vapor, el aire puede ser extraído automáticamente instalando una trampa de aire de ¾ pulg. (20 mm) en el punto alto de la tubería. La trampa de aire generalmente puede instalarse más fácilmente en una T conectada por una pieza corta de tubería en E, con un tapón en la parte superior de la T, de manera que se pueda añadir mercurio en el futuro, si fuera necesario, sin quitar la trampa. Si hay cavidades inaccesibles en las tuberías, como donde están ubicadas debajo del nivel del terreno o debajo de pisos de

concreto, el aire puede ser extraído únicamente a través del grifo de purga D.

- (5) Si, en el paso (4), el agua no fluye contundentemente a través del grifo D, hay una obstrucción que debe eliminarse de la salida del grifo de prueba o de la tubería de agua entre el grifo de prueba y el montante del tanque.
- (6) Si hay agua en la parte superior de la columna de mercurio en el tubo de vidrio del medidor, este emitirá lecturas no precisas y debería quitarse. Primero, bajar el mercurio hasta el recipiente como en el paso (2). Cerrar el grifo D y quitar el tapón G. Abrir la válvula F muy lentamente, provocando que el mercurio suba lentamente y que el agua situada por encima drene a través del tapón G. Cerrar la válvula F rápidamente cuando el mercurio aparezca en el tapón G, pero tener un receptáculo listo para recoger cualquier cantidad de mercurio que drene hacia afuera. Reemplazar el tapón G. Reemplazar cualquier cantidad de mercurio que se haya escapado en el recipiente.
- (7) Después de las pruebas, dejar la válvula F abierta, excepto en las siguientes condiciones: si fuera necesario para evitar forzar el mercurio y el agua hacia el interior del colector de mercurio, puede permitirse que la válvula de control F esté cerrada cuando se llena el tanque, pero debería dejarse abierta después de que el tanque esté llenado. En los casos donde el medidor está sujeto a una fluctuación continua de la presión, podría ser necesario mantener el medidor cerrado, excepto cuando se necesite leerlo. De otra forma, podría ser necesario extraer agua frecuentemente de la parte superior de la columna de mercurio como en el paso (5).

Δ A.9.3.4 Deberían consultarse las instrucciones del fabricante para acceder a los lineamientos para las pruebas. En algunas situaciones, podría no ser posible probar el dispositivo de iniciación actual. En tales casos, deberían probarse únicamente los circuitos.

Δ A.9.3.5 Ver A.9.3.4.

Δ A.10.1 La eficacia y confiabilidad de los sistemas fijos de aspersión de agua dependen de mantener la integridad de las características hidráulicas, válvulas de control de agua, válvulas de diluvio y sus sistemas de detección de incendios/activación, soportes colgantes de tuberías y prevención de obstrucciones en los patrones de descarga de las boquillas.

Los sistemas fijos de aspersión de agua se usan más comúnmente para proteger equipos de procesamiento y estructuras, recipientes de líquidos y gases inflamables, tuberías y equipos tales como transformadores, interruptores de aceite y motores. Estos también han demostrado ser eficaces en muchos sólidos combustibles.

Muchos de los componentes y subsistemas que se encuentran en un sistema de aspersión de agua requieren los mismos procedimientos de inspección, prueba y mantenimiento donde se usan en sistemas de rociadores automáticos y otros sistemas fijos de protección contra incendios a base de agua. Deberían consultarse otros capítulos de esta norma para acceder a información pormenorizada sobre la inspección y el mantenimiento requeridos.

A.10.1.3 Se prevé que el aislamiento que actúa en lugar de la protección con aspersión de agua proteja un recipiente o estructura durante la exposición. El aislamiento procura evitar que la temperatura exceda de 850°F (454°C) para los miem-

bros estructurales y de 650°F (393°C) para los recipientes. Si falta el aislamiento, se considera que la estructura o el recipiente no están protegidos, independientemente de la protección con agua pulverizada o el aislamiento en otras superficies. Para restablecer la protección adecuada, debería reemplazarse el aislamiento o debería extenderse la protección con agua pulverizada, usando la densidad apropiada.

A.10.1.6 La inspección, prueba y mantenimiento de los sistemas fijos de aspersión de agua pueden incluir o resultar en un sistema desactivado. Ver también el Capítulo 15.

A.10.2.3 El funcionamiento del sistema de aspersión de agua depende de la integridad de las tuberías, que debería mantenerse libres de daños mecánicos. No debería usarse la tubería como sostén de escaleras, existencias u otros materiales. Donde las tuberías están expuestas a una atmósfera corrosiva, debería proveerse y mantenerse un revestimiento resistente a la corrosión. Donde la antigüedad o las condiciones del servicio lo justifiquen, debería hacerse un examen interno de las tuberías. Donde sea necesario un lavado de todo o parte del sistema de

tuberías, este trabajo debería ser hecho por contratistas de sistemas de rociadores u otros trabajadores calificados.

A.10.2.3.1 Los accesorios con empaquetaduras de goma en áreas de incendio se inspeccionan para determinar si están protegidos por aspersión de agua u otros medios aprobados. A menos que estén debidamente protegidos, el incendio podría provocar la pérdida de la empaquetadura de goma después de una fuga excesiva en una situación de incendio.

A.10.2.3.2 Los soportes colgantes y otros soportes están diseñados para sostener y restringir las tuberías contra movimientos fuertes cuando se acciona el suministro de agua y para proporcionar una inclinación adecuada de la tubería para el drenaje de agua de la tubería después de apagado el sistema de aspersión de agua. Los soportes colgantes deberían mantenerse en buen estado. Los soportes colgantes rotos o sueltos pueden ejercer una tensión indebida sobre las tuberías y los accesorios, causar roturas en las tuberías e interferir en el apropiado drenaje de la tubería. Los soportes colgantes rotos o sueltos deberían ser reemplazados o volverse a sujetar.

Δ A.10.2.4 Los sistemas necesitan ser inspeccionados para asegurarse de que las boquillas de aspersión de agua descarguen agua sin obstrucciones sobre las superficies que se van a proteger contra el calor radiante (protección de exposición) o sobre superficies en llamas para extinguir o controlar la combustión. Entre los factores que afectan la colocación apropiada de las boquillas de aspersión de agua se incluyen los siguientes:

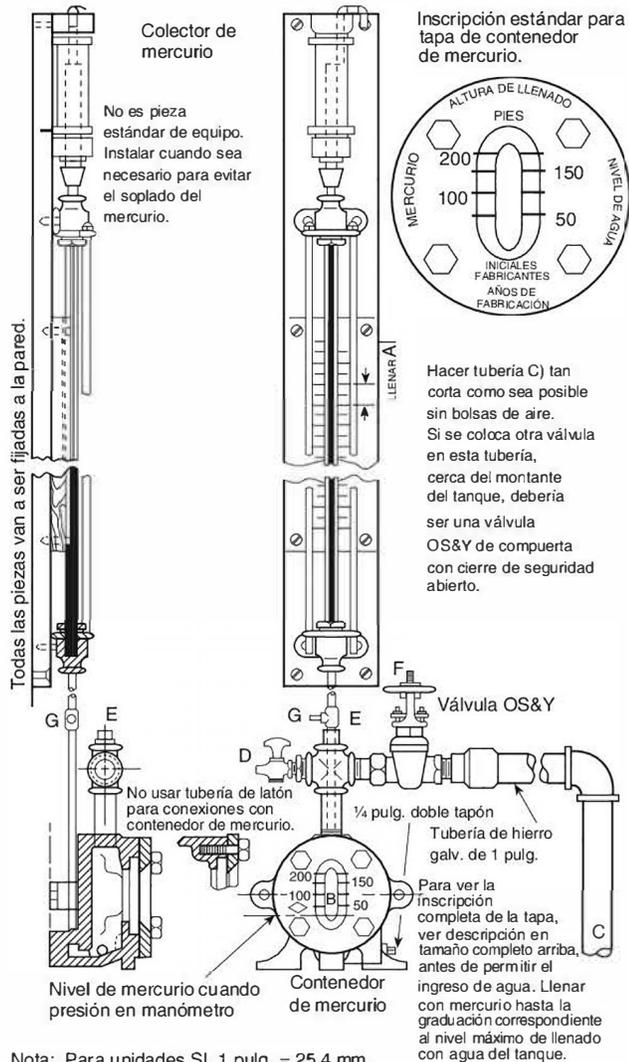
- (1) Cambios o adiciones en el área protegida que obstruyen las boquillas existentes o requieren cobertura adicional para su cumplimiento
- (2) Retiro del equipamiento del área protegida que resulta en la colocación de las boquillas a distancias excesivas del riesgo
- (3) Daños mecánicos o pruebas de flujo previas que han causado que las boquillas estén mal dirigidas
- (4) Un cambio en el riesgo que se está protegiendo que requiere más o diferentes boquillas para proporcionar una cobertura adecuada para su cumplimiento

Puede permitirse que las boquillas de aspersión se coloquen en cualquier posición necesaria para obtener una cobertura apropiada del área protegida. El posicionamiento de las boquillas con respecto a las superficies que se van a proteger, o a los incendios que se van a controlar o extinguir, debería estar guiada por el diseño en particular de las boquillas y el carácter del agua pulverizada que se produce. En el posicionamiento de las boquillas, deberían tomarse recaudos para que la aspersión de agua no omita la superficie objetivo y reduzca la eficiencia o tasa de descarga calculada.

A.10.2.5.2 Las tuberías de suministro de agua deberían estar libres de obstrucciones internas que puedan estar causadas por restos (por ejemplo, piedras, lodo, tubérculos) o por válvulas de control cerradas o parcialmente cerradas. Ver el Capítulo 5 para acceder a los requisitos de inspección y mantenimiento.

A.10.2.6 Los filtros de succión de las tuberías principales deberían ser quitados e inspeccionados cada 5 años para detectar si tienen piezas dañadas o corroídas.

A.10.3.2 El dueño de la propiedad o el representante designado deberían tomar recaudos para evitar daños en los equipamientos o en la estructura durante la prueba. Los daños podrían ser causados por la descarga del sistema o por la escorrentía del sitio de la prueba. Debería verificarse que haya un



Nota: Para unidades SI, 1 pulg. = 25.4 mm.

Figura A.9.3.1 Medidor de mercurio.

drenaje adecuado y sin obstrucciones. El equipamiento debería ser quitado o cubierto según sea necesario para evitar daños. Deberían usarse medios como bordillos o sacos de arena para evitar la entrada de agua.

A.10.3.3.1 Los métodos de prueba son los siguientes:

- (1) Puede permitirse que algunos circuitos de detección se desensibilicen deliberadamente para paliar las condiciones ambientales inusuales. En tales casos, se permite exceder la respuesta requerida en 10.3.3.1.
- (2) Puede permitirse que las pruebas de los sistemas de tubos integradores se relacionen con esta prueba mediante una prueba de impulso de presión estándar, especificada por el laboratorio de listado.
- (3) Un método para probar la detección de calor utiliza una superficie de calor radiante a una temperatura de 300°F (149°C) y una capacidad de 350 vatios a una distancia de 1 pulg. (25 mm) pero no mayor de 2 pulg. (50 mm) de la parte más cercana del detector. Este método de prueba que utiliza un equipo para pruebas eléctrico no debería usarse en ubicaciones peligrosas. Puede permitirse emplear otros métodos de prueba, pero los resultados deberían obtenerse en estas condiciones.

A.10.3.3.3 Las boquillas de aspersión pueden ser de diferentes tamaños y tipos. Algunas están más sujetas a obstrucciones internas que otras.

A.10.3.3.3.1 Ver 13.4.4.2.3.1.

A.11.2.4 Los dispositivos de descarga de agua-espuma de tipo direccional muy frecuentemente están ubicados en áreas de tráfico intenso y son más aptos para ser desplazados, en comparación con las ubicaciones habituales de los rociadores. De particular inquietud son los dispositivos de descarga de bajo nivel de armazones de carga dentro y alrededor de tanques de bajo nivel y los dispositivos montados en monitores que han sido apartados por motivos de conveniencia. La frecuencia de inspección podría tener que aumentarse de acuerdo con ello.

A.11.2.4.4 Los dispositivos de descarga están listados o aprobados para concentrados de espuma particulares.

A.11.2.5.2 Las tuberías de suministro de agua deberían estar libres de obstrucciones internas que puedan estar causadas por restos (por ejemplo, piedras, lodo, tubérculos) o por válvulas de control cerradas o parcialmente cerradas. Ver el Capítulo 5 para acceder a los requisitos de inspección y mantenimiento.

A.11.2.8 Los sistemas proporcionadores podrían o no incluir bombas de concentrado de espuma. Si las bombas son parte del sistema de proporcionamiento, el impulsor, bomba y reductor de engranajes deberían inspeccionarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y la inspección puede incluir asuntos tales como lubricación, combustible, filtros, niveles de aceite y embragues.

A.11.2.8.4 En algunos casos, hay disponible un suministro adecuado de líquido espumoso sin un tanque que esté lleno. Esto es particularmente cierto respecto del líquido espumoso almacenado en tanques no metálicos. Si el líquido está almacenado en tanques metálicos, el nivel de líquido apropiado debería ser de la mitad de la distancia al domo de expansión.

A.11.2.8.5.1.1 El proporcionador de presión estándar es un recipiente a presión. Aunque en condiciones de reserva normales este tipo de sistema proporcionador no debería ser presurizado,

algunas instalaciones prevén la presurización accidental. La presión debería eliminarse antes de la inspección.

A.11.2.8.5.2.1 El proporcionador de tanque de vejiga es un recipiente a presión. Donde se inspecciona un tanque lleno de líquido, deberían acatarse las instrucciones del fabricante. Si se inspeccionan incorrectamente, los indicadores visuales del tanque podrían mostrar un tanque lleno cuando el tanque realmente está vacío de líquido espumoso. Algunos líquidos espumosos, debido a su viscosidad, podrían no mostrar los niveles verdaderos de líquido espumoso en el tanque donde se inspeccionan a través del indicador visual.

PRECAUCIÓN: Dependiendo de la configuración del sistema, este tipo de sistema proporcionador podría ser presurizado o no presurizado en condiciones normales. La presión debería eliminarse antes de la inspección.

A.11.2.8.5.3(1) Ver 11.2.6.1.

A.11.2.8.5.3(2) Ver Figura A.3.3.34.

A.11.2.8.5.4(1) Ver 11.2.6.1.

A.11.2.8.5.4(2) Ver Figura A.3.3.34.

A.11.2.8.5.5(1) Ver 11.2.6.1.

A.11.2.8.5.5(2) Ver Figura A.3.3.34.

A.11.2.8.5.6(1) Ver 11.2.6.1.

A.11.2.8.5.6(2) Ver Figura A.3.3.34.

Δ A.11.3 Las pruebas operativas deberían, en general, abarcar lo siguiente:

- (1) Una prueba de detección/accionamiento sin flujo para verificar que todos los componentes, tales como válvulas automatizadas, bombas de espuma y agua, y alarmas, funcionan correctamente
- (2) Una prueba de flujo únicamente con para inspeccionar la continuidad de las tuberías, patrones de descarga, presiones y lavado de la línea
- (3) Una prueba de flujo con espuma para verificar la concentración de la solución
- (4) Restauración del sistema a su condición de reserva normal, lo que incluye el drenaje de las líneas y el llenado del tanque de líquido espumoso

A.11.3.1 El dueño de la propiedad o el representante designado deberían tomar recaudos para evitar daños en los equipamientos o en la estructura durante la prueba. Los daños podrían ser causados por la descarga del sistema o por la escorrentía del sitio de la prueba. Debería verificarse que haya un drenaje adecuado y sin obstrucciones. El equipamiento debería ser quitado o cubierto según sea necesario para evitar daños. Deberían usarse medios como bordillos o sacos de arena para evitar la entrada de solución de agua-espuma.

A.11.3.2 Puede permitirse una instalación como la que se ilustra en la Figura A.11.3.2 como método alternativo para obtener flujo. Este tipo de prueba no verifica las condiciones de las tuberías del sistema ni el desempeño del dispositivo de descarga, sino únicamente el suministro de agua, el suministro de concentrado de espuma y la precisión del proporcionamiento.

Δ A.11.3.2.7 Los concentrados de espuma específicos están listados o aprobados con rociadores específicos. Parte de la aprobación y del listado es la presión operativa mínima del rociador.

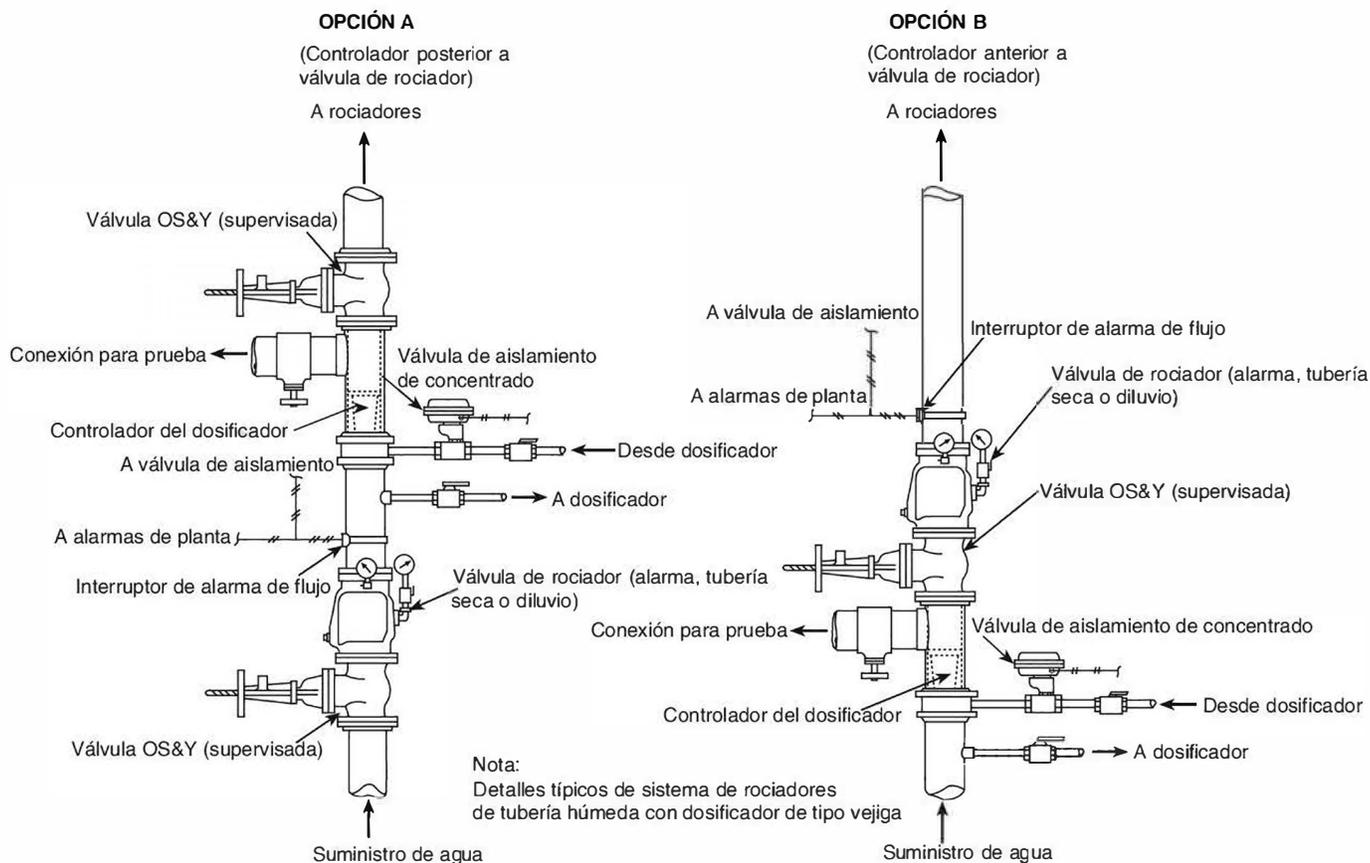


Figura A.11.3.2 Combinación sistema de espuma/cabezal de prueba.

La presión operativa del rociador afecta la calidad de la espuma, los patrones de descarga y las capacidades de extinción (control) de incendios. Las presiones de descarga menores a esta presión mínima especificada deberían corregirse inmediatamente; por lo tanto, es necesario que la prueba se lleve a cabo en condiciones con flujo completo.

A.11.4 Los ítems de mantenimiento especificados en el cuerpo de esta norma son adicionales a los procedimientos típicos de inspección y prueba indicados. Los sistemas de rociadores de agua-espuma están, como lo están todos los sistemas de protección contra incendios, diseñados para básicamente no requerir de mantenimiento. Hay, sin embargo, algunas áreas que necesitan atención especial. La vida útil de los concentrados de espuma varía entre los líquidos y se ve afectada por factores como calor, frío, dilución, contaminación y muchos otros. Como en todos los sistemas, el sentido común indica cuales son las áreas sensibles al mantenimiento a las que se les debería prestar atención. Las pruebas e inspecciones de rutina generalmente dictaminan la necesidad de ítems de mantenimiento adicionales. Esos ítems de mantenimiento especificados son procedimientos clave que deberían llevarse a cabo de manera rutinaria.

Δ A.11.4.4.2 Los concentrados de espuma tienden a asentarse con el transcurso del tiempo. Dependiendo de las características específicas del concentrado de espuma, la sedimentación se acumula en el fondo del recipiente de almacenamiento. Este sedimento puede afectar el proporcionamiento y la integridad del concentrado de espuma. Algunos concentrados tienen a

asentarse más rápidamente que otros. Si las muestras anuales indican una sedimentación excesiva, podría requerirse el lavado del tanque con mayor frecuencia.

Δ A.11.4.5.2 Cuando se prueban hidrostáticamente tanques de vejiga, la generación de un diferencial de presión a través del diafragma podría causar daños en el diafragma. Los tanques deberían ser llenados con agente hasta no menos de la capacidad de llenado normal y debería ventilarse el aire desde el interior y el exterior de la vejiga antes de la presurización.

A.12.2.1.1(5) En lugar de reemplazar las boquillas de agua nebulizada que están cargadas con una capa de polvo, se permite que las boquillas sean limpiadas con aire comprimido o aspiradora, siempre y cuando el equipo no tome contacto con la boquilla.

N A.12.2.4.4 Ejemplos de colgantes y arriostamientos sísmicos instalados en espacios ocultos incluye algunos algunos conjuntos de montaje piso/cielorraso o techo/cielorraso, conductos para tuberías, y otras áreas inaccesibles.

N A.12.2.5.2 Estos lineamientos se aplican solamente a la inspección externa de contenedores continuamente en servicio en el sistema de agua nebulizada y no deberían confundirse con los requisitos de nuevas pruebas del DOT para inspección visual descritos en 49 CFR.

Llevar registros de una manera apropiada es una parte importante de toda inspección. El inspector debería acatar los siguientes lineamientos para garantizar el registro de la información básica:

- (1) Etiqueta de registro. Se debería adosar una etiqueta de registro en todos los contenedores que se están inspeccionando para su futura referencia. La etiqueta de registro debería indicar fecha de inspección (mes/año), nombre de la(s) persona(s) y compañía que llevan a cabo la inspección, número de serie del contenedor, condición del contenedor (pintura, corrosión, abolladuras, hendiduras, etc.) y disposición.
- (2) Informe de inspección. El informe de inspección debería registrar la fecha de inspección (mes/año), nombre de la(s) persona(s) y compañía que llevan a cabo la inspección, número de especificación del DOT, número de serie del contenedor, fecha de fabricación, fecha de la inspección y/o prueba previas, tipo de recubrimiento protector, condición de la superficie (corrosión, abolladuras, hendiduras, daños por incendio, etc.) y disposición (satisfactoria, repintura, reparación, recorte, etc.). Puede encontrarse un modelo de informe de inspección adecuado en el Apéndice A de CGA C-6, *Standard for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders*.

Δ A.12.3.1.1 Las boquillas de agua nebulizada deberían ser primero inspeccionadas visualmente para detectar si hay signos de daños mecánicos, limpieza, pintura, fugas en el servicio o corrosión o carga severa, todos los cuales son causas para su inmediato reemplazo.

Las boquillas automáticas que han pasado la inspección visual deberían posteriormente someterse a pruebas de laboratorio para verificar su sensibilidad, funcionalidad, y factor-K. La sensibilidad térmica no debería ser menor que la permitida en las pruebas post-corrosión de boquillas automáticas de agua nebulizada nuevas del mismo tipo. Deberían probarse las boquillas de agua nebulizada automáticas para verificar su funcionalidad a su presión operativa mínima, especificada por el fabricante. Las boquillas de agua nebulizada automáticas deberían tener un factor K que esté dentro de ± 5 por ciento del valor publicado por el fabricante.

Algunos ejemplos de normas de pruebas incluyen EN 12259-1, *Sistemas fijos de combate de incendios – Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 1: Rociadores*; UL 2167, *Norma para boquillas de agua nebulizada para servicio de protección contra incendios*; y *Norma de Aprobación FM 5560, Sistemas de Agua Nebulizada*.

No debería esperarse que las boquillas de agua nebulizada que han estado en servicio durante muchos años tengan todas las mismas mediciones de desempeño de una boquilla de agua nebulizada nueva. Sin embargo, si hay alguna duda sobre su desempeño satisfactorio continuo, las boquillas de agua nebulizada deberían ser reemplazadas.

A.12.3.1.3 Estos entornos incluyen las condiciones climáticas exteriores y sectores de cualquier área donde predominen vapores corrosivos. Los entornos de agua agresiva incluyen a los suministros de agua que son químicamente reactivos. Un ejemplo de una atmósfera corrosiva es un entorno marítimo. Los requisitos de las pruebas para estos tipos de entornos también se describen en International Maritime Organization's MSC.1/Circular 1432, *Guidelines for the Maintenance and Inspection of Fire Protection Systems and Appliances*.

A.12.3.1.4 Dentro del área representada por la muestra seleccionada, las boquillas de agua nebulizada del mismo diseño, elaboradas por el mismo fabricante, pueden considerarse parte de la misma muestra, pero podría ser necesario seleccionar boquillas de agua nebulizada adicionales si son elaboradas por un fabricante diferente.

N A.12.3.1.5 Cuando sea aceptable para la autoridad competente, en lugar de reemplazar todas las boquillas de agua nebulizada dentro del área representada, podrían probarse muestras representativas adicionales para evaluar el desempeño de las boquillas de agua nebulizada en esa área.

N A.12.3.2.2 Las boquillas de agua nebulizada deberían ser primero inspeccionadas visualmente para detectar si hay signos de daños mecánicos, limpieza, pintura o corrosión o carga severa, todos los cuales son causas para su inmediato reemplazo.

Las boquillas abiertas que han pasado la inspección visual deberían ser probadas por un laboratorio para verificar su funcionalidad y factor K. Deberían probarse las boquillas de agua nebulizada abiertas con caperuzas expelidas por la descarga (*blow-off caps*) y/o tapones contra polvo para verificar su funcionalidad a su presión operativa mínima, especificada por el fabricante. Las boquillas de agua nebulizada abiertas deberían tener un factor K que esté dentro de ± 5 por ciento del valor publicado por el fabricante.

Algunos ejemplos de normas para pruebas incluyen EN 12259-1, *Fixed firefighting systems– Components for sprinkler and water spray systems – Part 1: Sprinklers*; UL 2167, *Standard for Water Mist Nozzles for Fire Protection Service*, y FM Approvals Standard 5560, *Water Mist Systems*.

No debería esperarse que las boquillas de agua nebulizada que han estado en servicio durante muchos años tengan todas las mismas mediciones de desempeño de una boquilla de agua nebulizada nueva. Sin embargo, si hay alguna duda sobre su desempeño satisfactorio continuo, las boquillas de agua nebulizada deberían ser reemplazadas.

N A.12.3.2.5 Donde sea aceptable para la autoridad competente, en lugar de reemplazar todas las boquillas de agua nebulizada dentro del área representada, podrían probarse muestras representativas adicionales para evaluar el desempeño de las boquillas de agua nebulizada en esa área.

N A.12.3.16.3 Los métodos de prueba son los siguientes:

- (1) Puede permitirse que algunos circuitos de detección se desensibilicen deliberadamente para paliar las condiciones ambientales inusuales. En tales casos, se permite exceder la respuesta requerida en 12.3.16.3.
- (2) Puede permitirse que las pruebas de los sistemas de tubos integradores se relacionen con esta prueba mediante una prueba de impulso de presión estándar, especificada por el laboratorio de listado.

Un método para probar la detección de calor utiliza una superficie de calor radiante a una temperatura de 300°F (149°C) y una capacidad de 350 vatios a una distancia de 1 pulg. (25 mm), pero no mayor de 2 pulg. (50 mm) de la parte más cercana del detector. Este método de prueba que utiliza un equipo para pruebas eléctrico no debería usarse en ubicaciones peligrosas. Puede permitirse emplear otros métodos de prueba, pero los resultados deberían obtenerse en estas condiciones.

N A.12.3.16.5 Las boquillas de agua nebulizada pueden ser de diferentes tamaños y tipos. Algunas podrían ser más susceptibles a obstrucciones internas que otras.

N A.12.3.18.1 Una fuente de los requisitos para las pruebas es la Guía de servicios para cilindros de FSSA más actual. Allí se incluyen los mismos requisitos que son aplicables para cilindros, tanques de presión o recipientes de presión que se usan para agentes gaseosos presurizados.

A.12.4.1.5 La muestra representativa debería incluir el 10 por ciento de las boquillas de agua nebulizada en la zona activada. Si en la inspección se detecta contaminación en los filtros de succión o en otros filtros, se recomienda que todas las boquillas que están dentro de la zona activada sean inspeccionadas.

A.12.4.2.1 Cada boquilla de agua nebulizada tiene requisitos únicos para las aplicaciones de protección y limitaciones para su uso final.

A.12.4.2.3 Se debería proveer un mínimo de dos boquillas de agua nebulizada de cada tipo e índice de temperatura instalados.

A.12.4.2.4 Otros tipos de llaves podrían dañar las boquillas de agua nebulizada.

A.12.4.2.5.2 Las bolsas típicas para sándwiches que se adquieren en una tienda de comestibles generalmente son de plástico, no de celofán. Las bolsas de plástico tienden a contraerse y adherirse a la boquilla antes de la activación de la boquilla, generando un potencial de alteración en los patrones de pulverización de las boquillas. Es necesario que las bolsas que se colocan sobre las boquillas sean de celofán o de papel.

Δ A.13.1 *Válvulas de alarma.* Las válvulas de alarma se instalan en sistemas de protección contra incendios a base de agua para hacer sonar una alarma de incendio cuando el flujo de agua del sistema iguala o excede el flujo de un solo dispositivo de descarga. Junto con la válvula de alarma, se puede suministrar una cámara retardadora que minimiza las falsas alarmas debido a sobretensiones y fluctuaciones de la presión del suministro de agua.

Dispositivos de interrupción de contraflujo. Los dispositivos de interrupción de contraflujo se usan para evitar que el agua de un sistema de protección contra incendios ingrese en el suministro de agua público debido al flujo inverso del agua, expansión térmica, choque hidráulico, contrapresión o contrasifonaje. [Ver Figura A.13.1(a).]

Válvulas de bola. Las válvulas de bola son manualmente accionadas en su rango completo de posiciones de abierta a cerrada, con un cuarto de vuelta.

Válvulas mariposa. Las válvulas mariposa son válvulas de control del suministro de agua con accionadores de engranajes que asisten en la apertura y el cierre. Las válvulas mariposas pueden ser de tipo oblea o de extremo ranurado. [Ver Figura A.13.1(b).]

Válvulas de retención. Las válvulas de retención permiten el flujo de agua en una dirección únicamente. [Ver Figura A.13.1(c).]

DCA. Un conjunto de montaje de retención doble (double check assembly o DCA) consta de dos válvulas de retención accionadas por resorte que funcionan independientemente. El conjunto de montaje incluye dos válvulas de aislamiento de

asiento elástico y cuatro válvulas de prueba que son requeridos para llevar a cabo las pruebas.

DCDA. Un conjunto de montaje de detector de retención doble (double check detector assembly o DCDA) está hidráulicamente equilibrado para incluir un conjunto de montaje de derivación con medidor para detectar fugas del sistema. El conjunto de montaje principal de la válvula y el conjunto de montaje de derivación ofrecen niveles equivalentes de interrupción de contraflujo y cada uno de ellos está equipado con dos válvulas de aislamiento de asiento elástico y cuatro válvulas de prueba que son requeridos para llevar a cabo las pruebas.

Válvulas de diluvio. Las válvulas de diluvio retienen agua en la válvula hasta que son accionadas por el funcionamiento de un sistema de detección o por liberación manual. [Ver Figura A.13.1(d).]

Válvulas de drenaje. Las válvulas de drenaje automáticamente drenan la condensación o pequeñas cantidades de agua que se han filtrado en las tuberías o válvulas del sistema. Las válvulas de drenaje se cierran cuando están expuestas a la presión del sistema.

Válvulas de tubería seca. Las válvulas de tubería seca controlan el flujo de agua hacia áreas que podrían estar expuestas a congelamiento. El agua es retenida en la válvula por presión de aire en las tuberías del sistema. Cuando se reduce la presión de aire, la válvula se pone en funcionamiento e inunda el sistema. [Ver Figura A.13.1(e) y Figura A.13.1(f).]

Válvulas indicadoras. Las válvulas indicadoras proveen una indicación confiable y visible de la posición abierta, aún a distancia.

Postes indicadores. Los postes indicadores incluyen los tipos subterráneos y de pared y se prevén para ser usados en el funcionamiento en el interior de válvulas de compuerta rosca y para indicar la posición de las compuertas en las válvulas. [Ver Figura A.13.1(g).]

Válvulas de compuerta NRS, válvulas de compuerta OS&Y. Las válvulas de compuerta sin vástago ascendente (nonrising stem o NRS) se usan subterráneamente con postes indicadores adosados o como válvulas de cajas de calzadas (instalación en cajas de válvulas). Las válvulas de compuerta de vástago ascendente (OS&Y) se usan en interiores y en pozos en exteriores. El vástago de la válvula se desplaza hacia afuera cuando la válvula está abierta y se desplaza hacia adentro cuando está cerrada. El vástago indica la posición de la válvula. [Ver Figura A.13.1(h) y Figura A.13.1(i).]

RPA. Un conjunto de montaje de presión reducida (reduced-pressure assembly o RPA) de principio de zona consta de dos válvulas de retención accionadas por resorte que funcionan independientemente, separadas por una válvula sensora de diferencial. La válvula sensora de diferencial incluye un puerto de alivio a la atmósfera que descarga el exceso de agua resultante de las fluctuaciones del sistema de suministro. El conjunto de montaje incluye dos válvulas de aislamiento de asiento elástico y cuatro válvulas de prueba que son requeridos para llevar a cabo las pruebas.

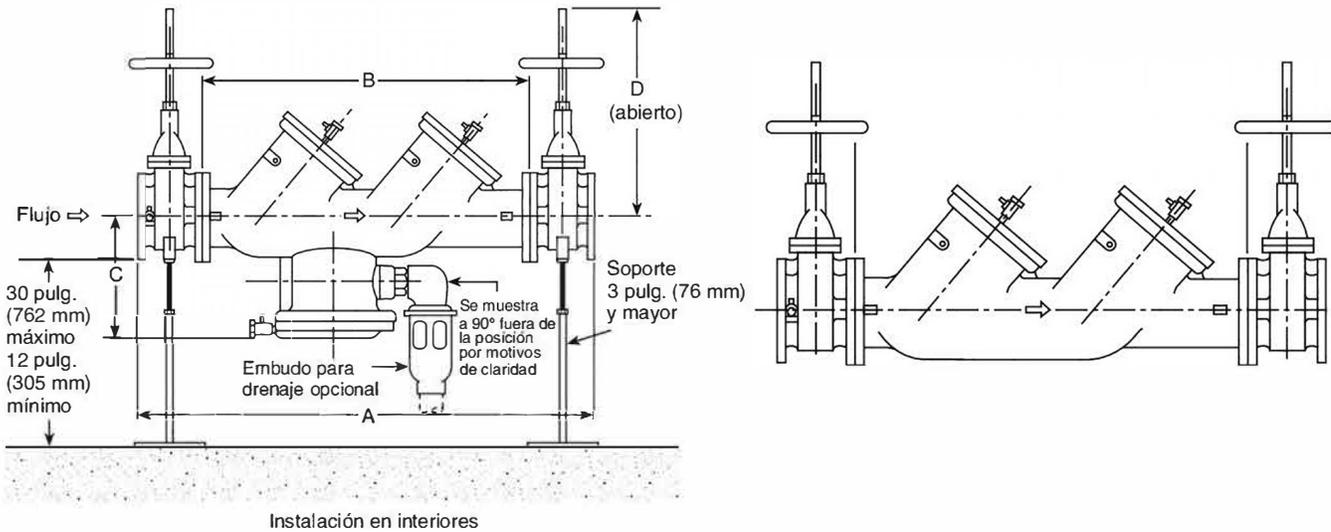


Figura A.13.1(a) Dispositivos de interrupción de contraflujo de presión reducida (izquierda) y conjuntos de montaje de válvulas de retención dobles (derecha).

RPDA. Un conjunto de montaje de detector de presión reducida (reduced-pressure detector assembly o RPDA) está hidráulicamente equilibrado para incluir un conjunto de montaje de derivación con medidor para detectar fugas del sistema. El conjunto de montaje principal de la válvula y el conjunto de montaje de derivación ofrecen niveles equivalentes de interrupción de contraflujo y cada conjunto de montaje está equipado con dos válvulas de aislamiento de asiento elástico y cuatro válvulas de prueba que son requeridos para llevar a cabo las pruebas.

Filtros de succión. Los filtros de succión se usan para protección contra el atascamiento de las aberturas de descarga de agua.

Válvulas de retención de detector de flujo de agua. Las válvulas de retención de tipo detector permiten el flujo en una dirección únicamente y están preparadas para la conexión de un medidor de derivación alrededor de la válvula de retención. [Ver Figura A.13.1(c).]

A.13.2.2 No se requiere que las válvulas estén expuestas. Pueden permitirse puertas, tableros removibles o pozos de válvulas para satisfacer este requisito. Tal equipamiento no debería estar obstruido por elementos como paredes, ductos, columnas, enterramientos directos o almacenamiento de existencias.



Figura A.13.1(b) Válvula mariposa indicadora de poste. (Cortesía de Henry Pratt Co.)



Figura A.13.1(c) Válvula de retención de detector.

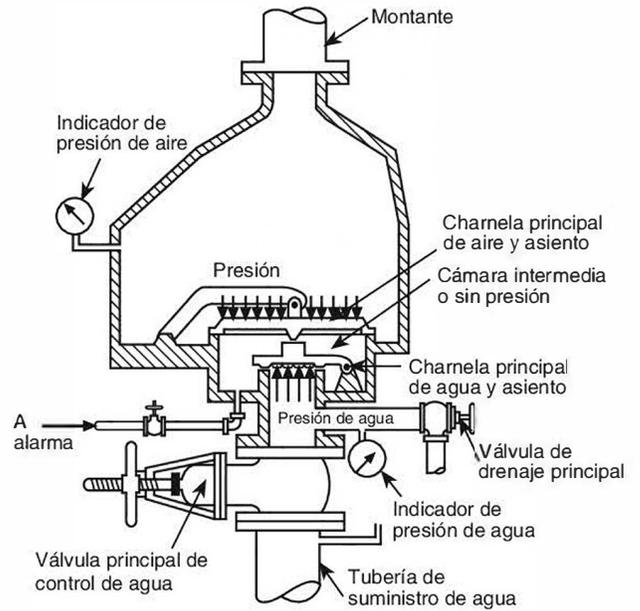


Figura A.13.1(e) Válvula de tubería seca.

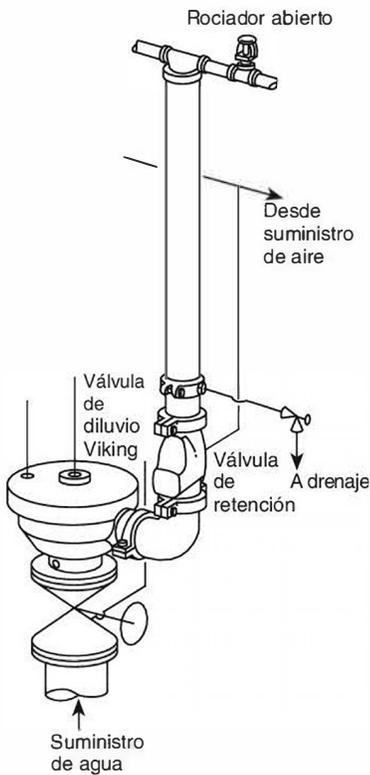


Figura A.13.1(d) Válvula de diluvio.

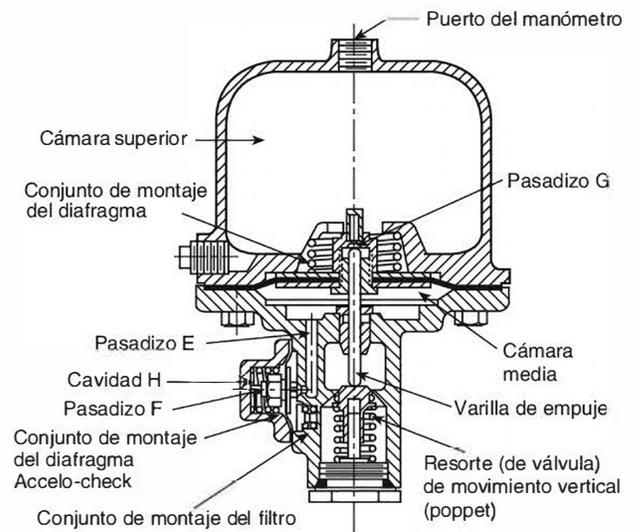
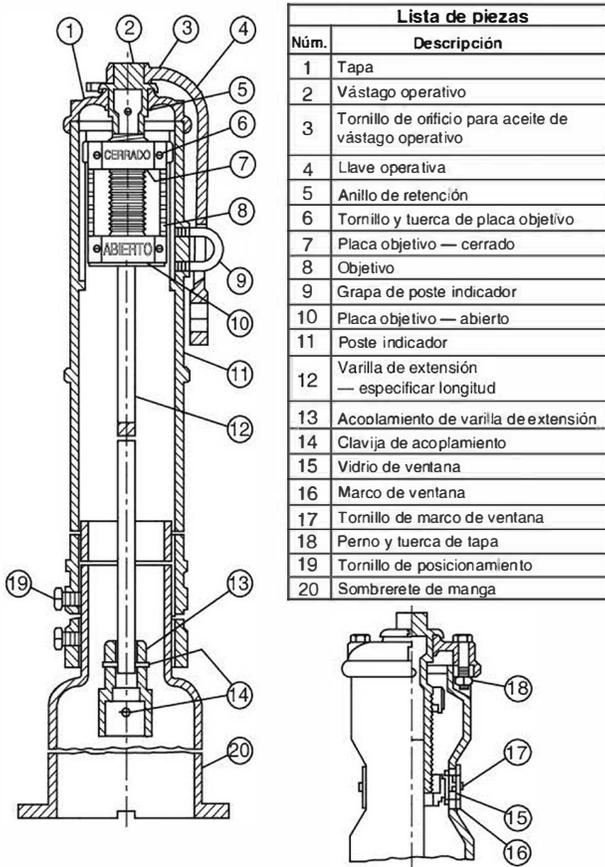


Figura A.13.1(f) Acelerador del sistema de tubería seca. (Cortesía de The Reliable Automatic Sprinkler Co., Inc.)





Lista de piezas	
Núm.	Descripción
1	Tapa
2	Vástago operativo
3	Tornillo de orificio para aceite de vástago operativo
4	Llave operativa
5	Anillo de retención
6	Tornillo y tuerca de placa objetivo
7	Placa objetivo — cerrado
8	Objetivo
9	Grapa de poste indicador
10	Placa objetivo — abierto
11	Poste indicador
12	Varilla de extensión — especificar longitud
13	Acoplamiento de varilla de extensión
14	Clavija de acoplamiento
15	Vidrio de ventana
16	Marco de ventana
17	Tornillo de marco de ventana
18	Perno y tuerca de tapa
19	Tornillo de posicionamiento
20	Sombrerete de manga

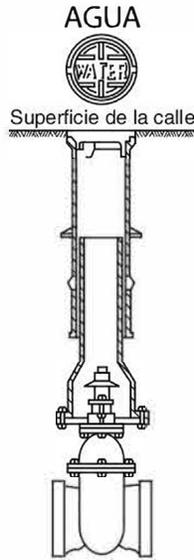


Figura A.13.1(i) Válvula de compuerta del tipo no indicadora.

Figura A.13.1(g) Poste indicador vertical.

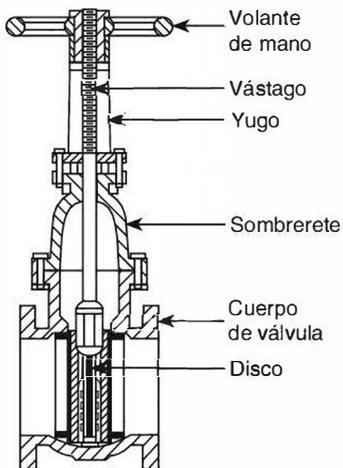


Figura A.13.1(h) Válvula de compuerta OS&Y.

A.13.2.3 Los drenajes principales están instalados en los montantes del sistema por una razón principal: drenar el agua de las tuberías aéreas después de que se cierra el sistema. Esto permite al contratista o al departamento de mantenimiento de

la planta llevar a cabo trabajos en el sistema o reemplazar las boquillas después de un incendio u otro incidente que implique el funcionamiento del sistema.

Los datos recopilados de los manómetros de succión durante la prueba de flujo de una bomba contra incendios que prueban el suministro de agua satisfarían los requisitos para la prueba de un drenaje principal.

Estos drenajes también se usan para determinar si hay una reducción importante en el flujo de agua hacia el sistema, como la que podría ser causada por una obstrucción grande, una compuerta caída, una válvula que esté casi totalmente cerrada o una charnela de válvula de retención adherida al asiento de la válvula.

Una prueba satisfactoria del drenaje principal (por ejemplo, una que refleje los resultados de pruebas anteriores) no necesariamente indica que no hay pasajes sin obstrucciones, ni demuestra que todas las válvulas en el flujo corriente arriba de agua estén totalmente abiertas. Sin embargo, estas pruebas proveen un nivel de confianza razonable con respecto a que el suministro de agua no se ha visto afectado.

La prueba del drenaje principal se lleva a cabo de la siguiente manera:

- (1) Registrar la presión indicada por el manómetro del agua de suministro.
- (2) Cerrar la válvula de control de alarma en las válvulas de alarma.
- (3) Abrir totalmente la válvula del desagüe principal.
- (4) Después de que el flujo se ha estabilizado, registrar la presión residual (con flujo) indicada por el manómetro del suministro de agua.
- (5) Cerrar lentamente la válvula del desagüe principal.

A.13.2.4.8 La apertura de la conexión de prueba para inspección puede causar la activación accidental del sistema.

A.13.2.5.1 Las frecuencias de inspección identificadas en esta sección se aplican a todos los sistemas y dispositivos cubiertos por esta norma.

A.13.2.5.1.1 La “presión normal del suministro de agua” podría ser una lectura de presión que es demasiado alta o demasiado baja en relación con lo que razonablemente podría preverse en función de la información del diseño del sistema, el conocimiento del suministro de agua conectado y/o los datos de las lecturas basados en inspecciones pasadas. La presión “normal” incluye la presión que se prevé encontrar en un sistema para abastecer adecuadamente al sistema de rociadores de incendio abastecido. Por ejemplo, un manómetro que lee una presión próxima o por debajo de la demanda de un sistema de rociadores listada en la placa del diseño no se esperaría que sea normal debido a que el sistema podría tener un inconveniente en el suministro de agua. La presión normal del suministro de agua en un manómetro situado encima de una alarma o válvula de retención del sistema podría ser más alta que la de un manómetro situado debajo como resultado de aumentos repentinos de presiones atrapadas. Esto puede generalmente ocurrir en edificios con aire atrapado ubicado cerca de techos de cubierta de metal sin aire acondicionado. Los sistemas mallados también tienen una alta probabilidad de desarrollar un exceso de presión, motivo por el cual NFPA 13 requiere de válvulas de alivio en esos sistemas.

Debido a la alta probabilidad de acumulación de excesos de presión, los sistemas de tubería húmeda mallados deberían estar provistos de una válvula de alivio no menor de $\frac{1}{4}$ pulg. (6.3 mm) de acuerdo con NFPA 13. Es normal, sin embargo, que la presión por encima de la alarma o válvula de retención del sistema sea generalmente más alta que la del suministro de agua como resultado de aumentos repentinos de presiones atrapadas.

A.13.2.5.1.4 Ver Figura A.13.2.5.1.4.

A.13.3.1 Los letreros de identificación de las válvulas de control subterráneas de las tuberías principales del servicio de bomberos colocados en cajas de calzadas deberían indicar la dirección de apertura de la válvula, la distancia y dirección de la válvula desde la ubicación del letrero (si la válvula está sujeta a ser cubierta por nieve o hielo) y la ubicación de la llave si no está en el lugar del letrero.

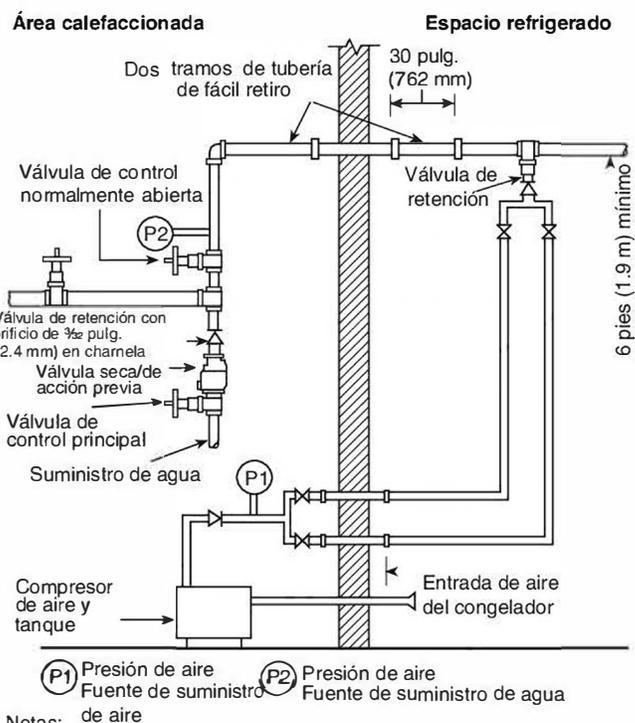
A.13.3.1.2 Las válvulas que normalmente están cerradas durante clima frío deberían ser quitadas y reemplazadas con dispositivos que provean protección continua contra incendios.

A.13.3.2.2 Las válvulas deberían mantenerse libres de nieve, hielo, almacenamientos u otras obstrucciones, de manera que se garantice el acceso.

A.13.3.2.2(2) El propósito del programa de sellado de válvulas es el siguiente:

- (1) La presencia de un sello sobre una válvula de control es un factor disuasorio para el cierre indiscriminado de una válvula sin obtener la autorización apropiada.
- (2) Un sello roto o faltante en una válvula es causa para que el inspector de la planta verifique que la protección no está afectada y notifique a los superiores sobre el hecho que una válvula podría haber sido cerrada sin acatar los procedimientos.

A.13.3.3.2 Es necesario usar una llave apropiada para esta prueba. El uso de una llave no apropiada, tal como una llave



Notas:

1. No se requiere la válvula de retención con orificio de $\frac{3}{8}$ pulg. (2.4 mm) en charnela si no se usa agua de cebado.
2. Aire de suministro para conexión a parte superior o lateral de tubería del sistema.
3. Cada línea de aire removible debería ser de un mínimo de 1 pulg. (25 mm) de diámetro y de un mínimo de 6 pies (1.9 m) de largo.

Figura A.13.2.5.1.4 Sistema de rociadores del área del refrigerador utilizado para minimizar las probabilidades de formación de tapones de hielo.

para tuberías, ha provocado daños en la tuerca operativa. El uso de llaves de barra y extensiones de la llave pueden dañar la válvula y/o el poste. Si la válvula no puede ser cerrada y reabierto con el uso de la llave apropiada aplicando una fuerza razonable, se necesita algún tipo de mantenimiento y/o reparaciones, de manera que la válvula pueda ser puesta en funcionamiento cuando sea necesario en un incidente de incendio. Estas “pruebas de resortes” se hacen para verificar que una válvula indicadora de poste esté totalmente abierta. Si un operador cree que la válvula está totalmente abierta, debería empujar en la dirección de “abierto”. La manija generalmente se mueve una corta distancia (aproximadamente un cuarto de vuelta) y “salta como un resorte” hacia el operador en un movimiento leve cuando es liberada. Este salto de resorte ocurre cuando la compuerta de la válvula se detiene con firmeza contra la parte superior de su moldeo y el eje de la válvula (de considerable longitud) se tuerce ligeramente. El salto de indica que la válvula está totalmente abierta y que la compuerta está adosada a la manija. Si la compuerta está atorada debido a la presencia de una partícula extraña, es probable que la manija no vuelva a saltar. Si la compuerta se suelta de la manija, la manija continúa girando en dirección de “abierto” con poca resistencia.

A.13.3.3.5 Para obtener mayor información, ver NFPA 72.

A.13.4.1.1 Una lectura de presión más alta en el manómetro del sistema es normal en suministros de agua de presión variable. La presión mayor de 175 psi (12.1 bar) puede ser causada por las pruebas de las bombas contra incendios o la expansión térmica y debería investigarse y corregirse.

A.13.4.1.2 El sistema debería ser drenado para la inspección interna de los componentes de la válvula de la siguiente manera:

- (1) Cerrar la válvula de control
- (2) Abrir la válvula del drenaje principal
- (3) Abrir la válvula de prueba para inspección
- (4) Esperar que cese el sonido del agua drenando y que todos los manómetros indiquen 0 psi (0 bar) antes de quitar la tapa de la abertura de inspección o desmontar cualquier componente

A.13.4.3.2.1 Los niveles de agua de cebado altos pueden afectar adversamente la operación del aire de supervisión. Probar el nivel del agua de la siguiente manera:

- (1) Abrir la válvula de prueba del nivel de cebado.
- (2) Si el agua fluye, drenarla.
- (3) Cerrar la válvula cuando el agua deje de fluir y el aire se descargue.
- (4) Si el aire se descarga cuando se abre la válvula, el nivel del agua de cebado podría ser demasiado bajo. Para añadir agua de cebado, consultar las instrucciones del fabricante.

N A.13.4.3.2.4 Es necesario que la prueba con flujo completo incorpore toda la funcionalidad del sistema, lo que incluiría cualquier válvula solenoide u otros dispositivos de accionamiento. Era una práctica común en el pasado probar el sistema de detección o la estación manual hasta la válvula solenoide o accionador y probar, de manera separada, la válvula de acción previa y el sistema después de la válvula solenoide o accionador. Los detectores del sistema pueden ser probados de manera separada, siempre y cuando la prueba funcional incluya la activación del accionador o del solenoide cuando este recibe una señal real o simulada.

A.13.4.3.2.10 Entre los métodos de registro del mantenimiento se incluyen las etiquetas adosadas a cada montante, los registros conservados en cada edificio y los registros conservados en uno de los edificios de un complejo.

A.13.4.3.3.3 Deberían proveerse instalaciones adecuadas para desechar el agua drenada. Los puntos bajos equipados con una única válvula deberían ser drenados de la siguiente manera:

- (1) Abrir lentamente la válvula de drenaje de punto bajo.
- (2) Cerrar la válvula de drenaje tan pronto como cese la descarga de agua y conceder tiempo para la acumulación adicional por encima de la válvula.
- (3) Repetir este procedimiento hasta que cese la descarga de agua
- (4) Reemplazar el tapón o niple y la tapa, si fuera necesario.

Los puntos bajos equipados con válvulas duales deberían ser drenados de la siguiente manera:

- (1) Cerrar la válvula superior.
- (2) Abrir la válvula inferior y drenar el agua acumulada.
- (3) Cerrar la válvula inferior, abrir la válvula superior, y conceder tiempo para la acumulación de agua adicional.
- (4) Repetir este procedimiento hasta que cese la descarga de agua.

- (5) Reemplazar el tapón o niple y la tapa de la válvula inferior.

La extracción de agua de un sistema de diluvio es parte esencial de un buen programa de mantenimiento. No mantener estos sistemas libres de agua puede resultar en daños y costosas reparaciones, tanto del sistema como del edificio. Se debería instituir un programa para monitorear la condición del sistema y el funcionamiento de los drenajes auxiliares. Los drenajes auxiliares deberían hacerse funcionar diariamente después del funcionamiento del sistema hasta que pasen varios días sin descarga de agua desde la válvula de drenaje. A partir de ese momento, podría ser posible reducir la frecuencia a intervalos semanales o más prolongados, dependiendo del volumen de agua descargada. De manera similar, en la preparación para clima frío, los drenajes auxiliares deberían hacerse funcionar diariamente, disminuyendo la frecuencia de funcionamiento según la descarga de agua acumulada. En muchos casos, la frecuencia de funcionamiento puede reducirse significativamente si se demuestra que el sistema está seco.

A.13.4.4.2.3 Las válvulas de diluvio en áreas sujetas a congelamiento deberían someterse a una prueba de activación en la primavera para conceder tiempo antes del inicio del clima frío para que toda el agua que ha ingresado en el sistema o la condensación drenen hacia los puntos bajos o retornen a la válvula.

A.13.4.4.2.3.1 Es necesario que la prueba con flujo completo incorpore toda la funcionalidad del sistema, lo que incluiría cualquier válvula solenoide u otros dispositivos de accionamiento. Era una práctica común en el pasado probar el sistema de detección o la estación manual antes de la válvula solenoide o accionador y probar, de manera separada, la válvula de diluvio y el sistema después de la válvula solenoide o accionador. Los detectores del sistema pueden ser probados de manera separada, siempre y cuando la prueba funcional incluya la activación del accionador o del solenoide cuando este recibe una señal real o simulada.

A.13.4.4.2.12 Entre los métodos de registro del mantenimiento se incluyen las etiquetas adosadas a cada montante, los registros conservados en cada edificio y los registros conservados en uno de los edificios de un complejo.

A.13.4.4.3.3 Deberían proveerse instalaciones adecuadas para desechar el agua drenada. Los puntos bajos equipados con una única válvula deberían ser drenados de la siguiente manera:

- (1) Abrir lentamente la válvula de drenaje de punto bajo.
- (2) Cerrar la válvula de drenaje tan pronto como cese la descarga de agua y conceder tiempo para la acumulación adicional por encima de la válvula.
- (3) Repetir este procedimiento hasta que cese la descarga de agua
- (4) Reemplazar el tapón o niple y la tapa, si fuera necesario.

Los puntos bajos equipados con válvulas duales deberían ser drenados de la siguiente manera:

- (1) Cerrar la válvula superior.
- (2) Abrir la válvula inferior y drenar el agua acumulada.
- (3) Cerrar la válvula inferior, abrir la válvula superior, y conceder tiempo para la acumulación de agua adicional.
- (4) Repetir este procedimiento hasta que cese la descarga de agua.
- (5) Reemplazar el tapón o niple y la tapa de la válvula inferior.

La extracción de agua de un sistema de acción previa es parte esencial de un buen programa de mantenimiento. No mantener estos sistemas libres de agua puede resultar en daños y costosas reparaciones, tanto del sistema como del edificio. Se debería instituir un programa para monitorear la condición del sistema y el funcionamiento de los drenajes auxiliares. Los drenajes auxiliares deberían hacerse funcionar diariamente después del funcionamiento del sistema hasta que pasen varios días sin descarga de agua desde la válvula de drenaje. A partir de ese momento, podría ser posible reducir la frecuencia a intervalos semanales o más prolongados, dependiendo del volumen de agua descargada. De manera similar, en la preparación para clima frío, los drenajes auxiliares deberían hacerse funcionar diariamente, disminuyendo la frecuencia de funcionamiento según la descarga de agua acumulada. En muchos casos, la frecuencia de funcionamiento puede reducirse significativamente si se demuestra que el sistema está seco.

A.13.4.5.2.1 Los niveles de agua de cebado altos pueden afectar operación del aire de supervisión o los dispositivos de mantenimiento de presión de nitrógeno. Probar el nivel del agua de la siguiente manera:

- (1) Abrir la válvula de prueba del nivel de cebado.
- (2) Si el agua fluye, drenarla.
- (3) Cerrar la válvula cuando el agua deje de fluir y el aire se descargue.
- (4) Si el aire se descarga cuando se abre la válvula, el nivel del agua de cebado podría ser demasiado bajo. Para añadir agua de cebado, consultar las instrucciones del fabricante.

Δ A.13.4.5.2.2 Las válvulas de tubería seca deberían someterse a una prueba de activación en la primavera para conceder tiempo antes del inicio del clima frío para que toda el agua que ha ingresado en el sistema o la condensación drenen hacia los puntos bajos o retornen a la válvula.

A.13.4.5.2.2.2 Una prueba de activación con flujo completo requiere por lo menos dos personas, una de las cuales está situada en la válvula de tubería seca mientras la otra está en la válvula de prueba para inspección. Si fuera posible, deberían estar comunicados entre sí. La prueba de activación con flujo completo se lleva a cabo de la siguiente manera:

- (1) La válvula del drenaje principal está totalmente abierta para limpiar cualquier incrustación acumulada o materiales extraños de las tuberías de suministro de agua. Posteriormente se cierra la válvula del drenaje principal.
- (2) Se registran la presión de aire o nitrógeno y la presión del agua de suministro del sistema.
- (3) La presión del aire o nitrógeno del sistema se alivia abriendo completamente la válvula de prueba para inspección. Junto con la apertura de la válvula, ambos evaluadores inician sus cronómetros. Si no hay comunicaciones de dos vías disponibles, el evaluador situado en la válvula seca va a reaccionar ante el inicio del movimiento descendente en el indicador de presión de aire.
- (4) Los evaluadores situados en la válvula de tubería seca anotan la presión de aire a la cual se activa la válvula y anotan el tiempo de activación.
- (5) Los evaluadores que están en la válvula de prueba para inspección anotan el tiempo en que el agua fluye constantemente desde la conexión de prueba. Este tiempo se anota con el fin de ser comparado con pruebas anteriores y no tiene el propósito de ser un criterio específico de aprobación/reprobación. Cabe mencionar que NFPA 13

no requiere la descarga de agua en 60 segundos para todos los sistemas.

- (6) Cuando fluye agua limpia, la prueba se termina cerrando la válvula de control del sistema.
- (7) La presión de aire o nitrógeno y el tiempo transcurrido se deben registrar de la siguiente manera:
 - (a) Desde la apertura total de la válvula de prueba hasta la activación de la válvula
 - (b) Desde la apertura total de la válvula para inspección hasta el comienzo del flujo constante desde la conexión de prueba
- (8) Todos los drenajes de punto bajo se abren y luego se cierran cuando el agua cesa de fluir.
- (9) La válvula de tubería seca y el dispositivo de apertura rápida se reposicionan, si están instalados, de acuerdo con las instrucciones de fabricante y el sistema se vuelve a poner en servicio.

Para sistemas de tubería seca diseñados e instalados usando ya sea una demostración manual o un cálculo computarizado para simular aberturas múltiples para predecir el tiempo de descarga de agua, se debería haber llevado a cabo una prueba de activación con flujo completo desde una única conexión de prueba para inspección durante la prueba de aceptación original del sistema y se debería seguir llevando a cabo una prueba de activación con flujo completo desde la única conexión de prueba para inspección cada 3 años. No se requiere que el sistema descargue agua a la conexión para inspección en 60 segundos, pero la comparación con el tiempo de descarga de agua durante la aceptación original determinará si hay un problema en el sistema.

A.13.4.5.2.2.3 Una prueba de activación con flujo parcial se lleva a cabo de la siguiente manera:

- (1) Abrir totalmente la válvula del drenaje principal para limpiar cualquier incrustación acumulada o materiales extraños de las tuberías de agua de suministro.
- (2) Cerrar la válvula de control hasta el punto donde el cierre adicional no permite el flujo por toda el área de la salida del drenaje.
- (3) Si hay un dispositivo de apertura rápida instalado, cerrar la válvula que controla el flujo hacia el dispositivo.
- (4) Registrar la presión de aire o nitrógeno del sistema y la presión del agua de suministro.
- (5) Aliviar la presión de aire o nitrógeno abriendo la válvula de prueba de nivel de cebado o la válvula de prueba para inspección.
- (6) Observar y registrar la presión de aire o nitrógeno y la presión del agua de suministro cuando se activa la válvula de tubería seca.
- (7) Cerrar inmediatamente la válvula de control del sistema y abrir la válvula del drenaje principal para minimizar la cantidad de agua que ingresa en las tuberías del sistema.
- (8) Llevar a cabo la prueba de activación del dispositivo de apertura rápida, si está instalado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (9) Abrir todos los drenajes de punto bajo y cerrarlos cuando cese de fluir agua.
- (10) Reposicionar la válvula de tubería seca y el dispositivo de apertura rápida, si está instalado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y restaurar el sistema al servicio.

PRECAUCIÓN: Una prueba de activación con flujo parcial no obtiene una tasa de flujo suficiente para enganchar las char-

nelas de algunos modelos de válvulas de tubería seca en la posición abierta. Cuando se reposicionan estas válvulas, verificar que el equipamiento de enganche esté operativo.

△ **A.13.4.5.2.4** Excepto cuando se lleva a cabo la prueba con flujo completo de acuerdo con A.13.4.5.2.2.2, un dispositivo de apertura rápida debería ser probado de la siguiente manera:

- (1) Cerrar la válvula de control del sistema
- (2) Abrir la válvula del drenaje principal y mantenerla en la posición abierta
- (3) Verificar que la válvula de control del dispositivo de apertura rápida esté abierta
- (4) Abrir la válvula de prueba para inspección. (Nótese que una ráfaga de aire proveniente del dispositivo indica que se ha activado.)
- (5) Cerrar la válvula de control del dispositivo
- (6) Restaurar al servicio el dispositivo de acuerdo con las instrucciones del fabricante y restaurar el sistema al servicio.

• **A.13.4.5.3.2** La extracción de agua de un sistema seco es parte esencial de un buen programa de mantenimiento. No mantener estos sistemas libres de agua puede resultar en daños y costosas reparaciones, tanto del sistema como del edificio. Se debería instituir un programa para monitorear la condición del sistema y el funcionamiento de los drenajes auxiliares. Los drenajes auxiliares deberían hacerse funcionar diariamente después del funcionamiento del sistema hasta que pasen varios días sin descarga de agua desde la válvula de drenaje. A partir de ese momento, podría ser posible reducir la frecuencia a intervalos semanales o más prolongados, dependiendo del volumen de agua descargada. De manera similar, en la preparación para clima frío, los drenajes auxiliares deberían hacerse funcionar diariamente, disminuyendo la frecuencia de funcionamiento según la descarga de agua acumulada. En muchos casos, la frecuencia de funcionamiento puede reducirse significativamente si se demuestra que el sistema está seco. Un dispositivo de apertura rápida, si está instalado, debería ser quitado temporalmente del servicio antes del drenaje de los puntos bajos.

△ **A.13.5.2.2** Los dispositivos de válvulas reductoras de presión (pressure-reducing valves o PRV) pueden someterse a pruebas en banco de acuerdo con las instrucciones del fabricante o ser probados en el lugar. Para la prueba en el lugar, se conecta un manómetro a ambos lados, tanto en el lado de entrada como en el de salida del dispositivo, y se toman las lecturas de flujo usando un tubo de Pitot o un medidor de flujo. El agua se descarga a través de colector de techo, si lo hubiera, o a través de una manguera hacia el exterior del edificio. Otro método aceptable para sistemas que tengan por lo menos dos montantes es desactivar un montante y usarlo como drenaje, quitándole los dispositivos de PRV y conectando mangueras en las salidas cerca del nivel de la planta baja. Cuando la prueba se lleva a cabo de esta manera, debería usarse un medidor de flujo y utilizarse una línea de manguera para conectar el montante que se está probando y el montante del drenaje.

Las lecturas van a ser comparadas con las demandas hidráulicas del sistema en el lugar de la prueba. Las válvulas ajustables en campo van a ser reposicionadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las válvulas no ajustables deberían ser reemplazadas. Deberían tomarse recaudos extremos debido a la alta presión implicada en la prueba.

A.13.5.4.1(1) Las presiones agua abajo de la PRV maestra no deberían exceder la certificación de presión máxima de los componentes del sistema.

A.13.5.4.2 La prueba con flujo parcial de la PRV maestra puede llevarse a cabo durante la prueba trimestral del drenaje principal. (Ver 13.2.3.2.)

A.13.6.2.1 Las válvulas de mangueras pueden probarse sin un flujo completo si se deja la tapa en las roscas de las mangueras. El propósito de este requisito es ejercitar la válvula de manera que puede hacerse funcionar fácilmente.

A.13.6.2.2 Ver A.13.6.2.1.

A.13.7.1.3 Donde el mantenimiento anual incluye una inspección interna llevada a cabo por una persona calificada, este requisito se considera cumplido.

A.13.7.2.1 La prueba con flujo completo de la válvula de interrupción de contraflujo puede llevarse a cabo con un cabezal de prueba u otras conexiones aguas abajo de la válvula. Una derivación alrededor de la válvula de retención en la línea de la conexión del cuerpo de bomberos con una válvula de control en posición normalmente cerrada puede ser un arreglo aceptable. Cuando no puede obtenerse flujo hacia un drenaje visible, puede ser aceptable el flujo en lazo cerrado si se incorpora un medidor de flujo o un visor de vidrio en el sistema para garantizar el flujo.

A.13.8.1(9) No es la intención de esta sección que todas las tuberías de la conexión del cuerpo de bomberos sean inspeccionadas para detectar si hay obstrucciones, sino únicamente el interior de la conexión en sí.

N **A.13.10.3(2)** Podría ser necesario que el generador de nitrógeno sea cambiado de modo mantenimiento a modo llenado para cumplir con el tiempo de restauración.

A.13.11.3 La revisión del diseño está fuera del alcance de esta norma.

A.14.1 Sobre investigación y prevención de obstrucciones, ver Anexo D.

△ **A.14.2.1** Es la intención de 14.2.1 garantizar razonablemente que se identifiquen los problemas de corrosión y obstrucciones dentro de los sistemas de protección contra incendios. No es la intención requerir que se verifique que todas las piezas de la tubería del sistema están libres de corrosión y obstrucciones. Puede llevarse a cabo una evaluación de la condición interna de las tuberías mediante diversos métodos que cumplen con la intención de esta sección. Entre estos métodos se incluyen los siguientes:

(1) Sistemas de rociadores de incendio, sistemas de espuma y sistemas de agua nebulizada según se describe a continuación.

(a) Apertura de una conexión de lavado en el extremo final de una tubería principal y quita del accesorio o pieza de extremo de una línea ramal o de un rociador con el propósito de inspeccionar si hay presencia de materiales extraños orgánicos e inorgánicos que incluyen lo siguiente:

i. En sistemas de tubería seca y sistemas de acción previa, la línea ramal inspeccionada debería ser la más remota desde la fuente de

- agua que no está equipada con la válvula de prueba para inspección.
- ii. Cuando se lleva a cabo el mantenimiento normal que implica el drenaje descendente de un sistema para modificar un sistema, tal como para reacondicionamiento para arrendatarios o renovaciones de edificios, o cuando se quitan o reemplazan tuberías, esta inspección puede llevarse a cabo según lo descrito y registrarse apropiadamente en ese momento. Se iniciaría entonces el intervalo de tiempo para la siguiente evaluación de ese sistema con la frecuencia determinada en 14.2.1.1 o 14.2.1.2.
 - iii. Cuando sea posible, el trabajo de investigación debería centrarse en aquellas áreas más propensas a experimentar tasas de corrosión aceleradas. Estas áreas incluyen puntos altos de sistemas húmedos donde se acumula aire atrapado, puntos bajos de sistemas secos y de acción previa donde habrá agua atrapada y cualquier tubería a granel en la que se observa un frecuente flujo de alto volumen de agua dulce (es decir, tuberías principales de suministro cercanas a una bomba contra incendios).
 - iv. Si se quita un rociador para llevar a cabo esta inspección, 5.4.1.1 requiere de un nuevo rociador con características compatibles con las del rociador reemplazado.
- (b) Empleo de métodos de evaluación alternativos, tales como los siguientes:
- i. Uso de equipos de inspección por video insertados en el sistema, en puntos estratégicos para observar la condición interna de las tuberías. Estos equipos permiten un examen visual de las tuberías mediante el uso de una cámara y un sistema de iluminación en el extremo de un cable de empuje. El equipo de inspección por video puede ser insertado en válvulas de alarma, secas y de acción previa para mirar el interior de montantes, tuberías de alimentación principales, algunas tuberías principales transversales y algunas líneas ramales, según la configuración del sistema. El cable de empuje también puede ser insertado en una válvula de retención cuando se lleva a cabo la inspección interna de cada cinco años requerida en 13.4.2.1 para observar áreas adicionales de un sistema y en la conexión del cuerpo de bomberos para llevar a cabo la inspección interior requerida en 13.8.3.
 - ii. Tecnología ultrasónica o similar que permite que la pared de la tubería sea probada para determinar la extensión de cualquier deterioro debido a la corrosión influenciada microbiológicamente (MIC) o a otras formas de corrosión. Este método no se usaría habitualmente para la inspección interna de tuberías requerida por esta sección debido a que podría no detectar la presencia de materiales sólidos en las tuberías, tales como madera, plástico u otras obstrucciones extrañas, que no sean un derivado de la corrosión, debido a que únicamente se evalúan pequeñas secciones representativas.
 - iii. Un análisis de laboratorio de las muestras de agua obtenidas del sistema de protección contra incendios, combinado con la recolección e inspección de materiales sólidos del agua del sistema de protección contra incendios descargada desde un drenaje principal, y una conexión de prueba para inspección, pueden ser una indicación de la presencia de corrosión, MIC y/o materiales extraños. Si se identifica un alto nivel de MIC, o si se encuentra una cantidad significativa de materiales extraños, podría justificarse una mayor investigación para verificar la extensión de la corrosión, MIC u otras obstrucciones del sistema. Los materiales sólidos deberían ser recolectados con un filtro de succión de dimensiones apropiadas. Si la inspección de los materiales sólidos identifica excesivo óxido, color negro del agua u olor a azufre (huevo podrido), se justifica llevar a cabo una investigación de las obstrucciones según se describe en la Sección 14.3.
 - iv. Un análisis de laboratorio de una muestra de tubería tomada de una ubicación del sistema más propensa a experimentar tasas de corrosión aceleradas puede identificar la causa primordial de la pérdida de metal que ha ocurrido y le da al propietario del edificio datos cuantificables sobre la severidad de la pérdida de metal. Esta información permitiría la implementación de acciones correctivas antes de que se desarrollen fallas (es decir, fugas) en el sistema. Tales ubicaciones incluyen puntos altos de sistemas húmedos donde se acumula aire atrapado, puntos bajos de sistemas secos y de acción previa donde habrá agua atrapada y cualquier tubería a granel en la que se observa un frecuente flujo de alto volumen de agua dulce (es decir, tuberías de suministro a granel cercanas a una bomba contra incendios).
- (2) Sistemas de montante y de mangueras según se describe a continuación:
- (a) Apertura de una conexión de lavado o accesorio en el extremo final de una tubería principal, quitando un accesorio de conexión de manguera remoto y quita del accesorio de extremo de una línea ramal horizontal (si hubiera) con el propósito de inspeccionar si hay presencia de materiales extraños orgánicos e inorgánicos que incluyen lo siguiente:
 - i. Cuando se lleva a cabo el mantenimiento normal que implica el drenaje descendente de un sistema para modificar un sistema, tal como para reacondicionamiento para arrendatarios o renovaciones de edificios, o cuando se quitan o reemplazan tuberías, esta inspección puede llevarse a cabo según lo descrito y registrarse apropiadamente en ese momento. Se iniciaría entonces el intervalo de tiempo para la siguiente evaluación de ese sistema con la frecuencia determinada en 14.2.1.1 o 14.2.1.2.

- (b) Empleo de métodos de evaluación alternativos, tales como los siguientes:
- i. Uso de equipos de inspección por video insertados en el sistema, en puntos estratégicos para observar la condición interna de las tuberías. Estos equipos permiten un examen visual de las tuberías mediante el uso de una cámara y un sistema de iluminación en el extremo de un cable de empuje. El equipo de inspección por video puede ser insertado en válvulas para mirar el interior de montantes, tuberías de alimentación principales, algunas tuberías principales transversales y algunas líneas ramales, según la configuración del sistema. El cable de empuje también puede ser insertado en una válvula de retención cuando se lleva a cabo la inspección interna de cada cinco años requerida en 13.4.2.1 para observar áreas adicionales de un sistema y en la conexión del cuerpo de bomberos para llevar a cabo la inspección interior requerida en 13.8.3.
 - ii. Tecnología ultrasónica o similar que permite que la pared de la tubería sea probada para determinar la extensión de cualquier deterioro debido a la corrosión influenciada microbiológicamente (MIC) o a otras formas de corrosión. Este método no se usaría habitualmente para la inspección interna de tuberías requerida por esta sección debido a que podría no detectar la presencia de materiales sólidos en las tuberías, tales como madera, plástico u otras obstrucciones extrañas, que no sean un derivado de la corrosión, debido a que únicamente se evalúan pequeñas secciones representativas.
 - iii. Un análisis de laboratorio de las muestras de agua obtenidas del sistema de protección contra incendios, combinado con la recolección e inspección de materiales sólidos del agua del sistema de protección contra incendios descargada desde un drenaje principal, y una conexión de prueba para inspección, pueden ser una indicación de la presencia de corrosión, MIC y/o materiales extraños. Si se identifica un alto nivel de MIC, o si se encuentra una cantidad significativa de materiales extraños, podría justificarse una mayor investigación para verificar la extensión de la corrosión, MIC u otras obstrucciones del sistema. Los materiales sólidos deberían ser recolectados con un filtro de succión de dimensiones apropiadas. Si la inspección de los materiales sólidos identifica excesivo óxido, color negro del agua u olor a azufre (huevo podrido), se justifica llevar a cabo una investigación de las obstrucciones según se describe en la Sección 14.3.
 - iv. Un análisis de laboratorio de una muestra de tubería tomada de una ubicación del sistema más propensa a experimentar tasas de corrosión aceleradas puede identificar la causa primordial de la pérdida de metal que ha ocurrido y le da al propietario del edificio datos cuantificables sobre la severidad de la pérdida de metal. Esta información permitiría la implementación de acciones correctivas antes de que se desarrollen fallas (es decir, fugas) en el sistema.
- (3) Tuberías para servicio privado de incendios, según se describe a continuación:
- (a) Apertura de un punto accesible en una tubería principal con el propósito de inspeccionar si hay presencia de materiales extraños orgánicos e inorgánicos que incluyenn lo siguiente:
 - i. Cuando se lleva a cabo el mantenimiento normal que implica el drenaje descendente de un sistema para modificar un sistema, tal como para reacondicionamiento para arrendatarios o renovaciones de edificios, o cuando se quitan o reemplazan tuberías, esta inspección puede llevarse a cabo según lo descrito y registrarse apropiadamente en ese momento. Se iniciaría entonces el intervalo de tiempo para la siguiente evaluación de ese sistema con la frecuencia determinada en 14.2.1.1 o 14.2.1.2.
 - (b) Empleo de métodos de evaluación alternativos, tales como los siguientes:
 - i. Uso de equipos de inspección por video insertados en el sistema, en puntos estratégicos para observar la condición interna de las tuberías. Estos equipos permiten un examen visual de las tuberías mediante el uso de una cámara y un sistema de iluminación en el extremo de un cable de empuje. El equipo de inspección por video puede ser insertado en válvulas de alarma, secas y de acción previa para mirar el interior de la tubería principal privada, según la configuración del sistema. El cable de empuje también puede ser insertado en una válvula de retención cuando se lleva a cabo la inspección interna de cada cinco años requerida en 13.4.2.1 para observar áreas adicionales de un sistema y en la conexión del cuerpo de bomberos para llevar a cabo la inspección interior requerida en 13.8.3.
 - ii. Tecnología ultrasónica o similar que permite que la pared de la tubería sea probada para determinar la extensión de cualquier deterioro debido a la corrosión influenciada microbiológicamente (MIC) o a otras formas de corrosión. Este método no se usaría habitualmente para la inspección interna de tuberías requerida por esta sección debido a que podría no detectar la presencia de materiales sólidos en las tuberías, tales como madera, plástico u otras obstrucciones extrañas, que no sean un derivado de la corrosión, debido a que únicamente se evalúan pequeñas secciones representativas.
 - iii. Un análisis de laboratorio de las muestras de agua obtenidas del sistema de protección contra incendios, combinado con la recolección e inspección de materiales sólidos del agua del sistema de protección contra incendios descargada desde un drenaje principal, y una conexión de prueba para inspección,

pueden ser una indicación de la presencia de corrosión, MIC y/o materiales extraños. Si se identifica un alto nivel de MIC, o si se encuentra una cantidad significativa de materiales extraños, podría justificarse una mayor investigación para verificar la extensión de la corrosión, MIC u otras obstrucciones del sistema. Los materiales sólidos deberían ser recolectados con un filtro de succión de dimensiones apropiadas. Si la inspección de los materiales sólidos identifica excesivo óxido, color negro del agua u olor a azufre (huevo podrido), se justifica llevar a cabo una investigación de las obstrucciones según se describe en la Sección 14.3.

- iv. Un análisis de laboratorio de una muestra de tubería tomada de una ubicación del sistema más propensa a experimentar tasas de corrosión aceleradas puede identificar la causa primordial de la pérdida de metal que ha ocurrido y le da al propietario del edificio datos cuantificables sobre la severidad de la pérdida de metal. Esta información permitiría la implementación de acciones correctivas antes de que se desarrollen fallas (es decir, fugas) en el sistema.

A.14.2.1.2 El propósito de la evaluación de la condición interna de las tuberías es identificar si hay presencia de materiales extraños orgánicos e inorgánicos, ya que la presencia de tales materiales puede ser potencialmente perjudicial para el desempeño del sistema de rociadores. La corrosión, que incluye tanto la corrosión general como la corrosión influenciada microbiológicamente (MIC), puede ser predominante en las tuberías de rociadores, pero no necesariamente en todos los sistemas, edificios o ubicaciones geográficas. Por lo tanto, el análisis de riesgos debería basarse en la evidencia notificada y/o en los datos obtenidos de sistemas de rociadores próximos, problemas conocidos del suministro de agua, así como en otros factores que podrían afectar la integridad de las tuberías del sistema, tales como el uso de generadores de nitrógeno en sistemas secos y de acción previa, y la inertización de nitrógeno con ventilaciones en sistemas húmedos. La decisión sobre cuándo, con qué frecuencia y qué método usar para llevar a cabo una evaluación debería también considerar el riesgo de vaciar y rellenar el sistema de rociadores con agua, que podría afectar adversamente al sistema de rociadores mediante la introducción de materiales extraños o inorgánicos en el sistema de rociadores.

A.14.2.1.4 La mayoría de sistemas de tubería pueden contener algún material extraño u otra evidencia de corrosión, aunque no suficientes para fomentar una investigación de obstrucciones. Asimismo, la inspección interna es principalmente una inspección para determinar si hay corrosión en la tubería, pero podría resultar en el hallazgo de la presencia de materiales que podrían obstruir las tuberías o los rociadores. Si esto se observa, se requeriría una investigación de las obstrucciones de acuerdo con la Sección 14.3.

A.14.2.2 En grandes almacenes, edificios de gran altura y otros edificios con sistemas múltiples, es razonable llevar a cabo la evaluación en la mitad de los sistemas e inferir que estos son representativos de todos los sistemas del edificio. Los sistemas del edificio no evaluados durante un ciclo de frecuencia deberían ser evaluados en el siguiente ciclo. Siempre y cuando no

haya evidencia de ningún material extraño orgánico y/o inorgánico en ninguno de los sistemas que se están evaluando, cada sistema, de manera alterna, sería evaluado una vez en cada ciclo de frecuencia. Sin embargo, si se encuentran materiales extraños orgánicos y/o inorgánicos en algún sistema del edificio durante el ciclo de frecuencia, todos los sistemas deberían entonces ser evaluados durante ese ciclo de frecuencia.

A.14.3.1 La mayoría de sistemas de tubería pueden contener algún material extraño u otra evidencia de corrosión, aunque no suficientes para fomentar una investigación de obstrucciones. Asimismo, la inspección interna es principalmente una inspección para determinar si hay corrosión en la tubería, pero podría resultar en el hallazgo de la presencia de materiales que podrían obstruir las tuberías o los rociadores. Si esto se observa, se requeriría una investigación de las obstrucciones de acuerdo con la Sección 14.3. Sobre procedimientos de investigación de obstrucciones, ver Sección D.3. El tipo de investigación de obstrucciones debería ser apropiadamente seleccionado, basándose en la condición observada. Por ejemplo, imponer una investigación de obstrucciones interna sería inapropiado donde la condición observada fue la rotura de tuberías principales públicas en las inmediaciones. Por otro lado, tal investigación sería apropiada donde se observen materiales extraños en la válvula de tubería seca.

A.14.3.2 Para conocer las recomendaciones para un programa de prevención de obstrucciones, ver Sección D.4.

A.14.3.2.2 Las ubicaciones mencionadas se presentan como base mínima para determinar la necesidad de iniciar acciones de investigación de obstrucciones de mayor amplitud. Pueden imponerse apropiadamente puntos adicionales de evaluación para analizar la extensión y severidad del material obstructor según lo determinado por las condiciones observadas en estas ubicaciones. Ver Sección D.3 para acceder a un debate más detallado.

Δ A.14.3.2.3 Entre los métodos de evaluación alternativos pueden incluirse los siguientes:

- (1) Uso de equipos de inspección por video insertados en el sistema, en puntos estratégicos para observar la condición interna de las tuberías. Estos equipos permiten un examen visual de las tuberías mediante el uso de una cámara y un sistema de iluminación en el extremo de un cable de empuje. El equipo de inspección por video puede ser insertado en válvulas de alarma, secas y de acción previa, en los montantes y en el interior de tuberías principales transversales y líneas ramales, según la configuración del sistema. Este equipo también puede ser usado para determinar los resultados de cualquier lavado llevado a cabo.
- (2) Tecnología ultrasónica o similar que permite que la pared de la tubería sea probada para determinar la extensión de cualquier deterioro debido a la corrosión influenciada microbiológicamente (MIC) o a otras formas de corrosión. Este método presenta ventajas, entre las que se incluyen que permite que el sistema se deje en servicio mientras se lleva a cabo la evaluación e identifica de manera precisa dónde las tuberías están próximas a sufrir alguna falla, antes de que realmente ocurra la falla, lo que permite que se implementen acciones preventivas. Esta tecnología sí tiene sus limitaciones, y para ser exhaustiva se requeriría el acceso a todas las tuberías, incluso aquellas situadas en espacios ocultos, como los que están por encima de cielorrasos. Esta tecnología

puede detectar la presencia de una acumulación de lodo, incrustaciones u otros productos derivados de la corrosión, pero no puede cuantificar la severidad de la potencial obstrucción. Puede detectar bolsas de aire existentes en sistemas húmedos, así como secciones de tuberías atrapadas en sistemas secos que no están adecuadamente drenados. Esta tecnología no puede determinar los mecanismos de corrosión responsables de daños en las tuberías, pero puede determinar la severidad de la pérdida de metal. En la mayoría de los casos, esta tecnología no detectará la presencia de materiales sólidos en las tuberías, tales como madera, plástico u otras obstrucciones extrañas que no son un derivado de la corrosión, debido a que únicamente se evalúan pequeñas secciones representativas de la tubería.

Δ **A.14.3.3** Sobre procedimientos de lavado en investigaciones de obstrucciones, ver Sección D.5.

Δ **A.15.3.1** Un rótulo claramente visible alerta a los ocupantes del edificio y al cuerpo de bomberos que todo o parte del sistema de protección contra incendios a base de agua está desactivado. El rótulo debería ser resistente a la intemperie, claramente visible y de un tamaño suficiente [generalmente 4 pulg. × 6 pulg. (100 mm × 150 mm)]. El rótulo debería identificar qué sistema está desactivado, la fecha y hora en que empezó la desactivación y la persona responsable. La Figura A.15.3.1 muestra un rótulo de desactivación típico.

A.15.3.2 Debería colocarse un rótulo de desactivación en la conexión del cuerpo de bomberos para alertar a los bomberos que acuden en respuesta sobre una situación anormal. Un rótulo de desactivación que está colocado sobre el montante del sistema únicamente podría pasar inadvertido durante un

○	
ADJUNTAR A LA VÁLVULA • LEER INSTRUCCIONES EN EL REVERSO • VÁLVULA DE ROCIADOR CERRADA	
ESTA VÁLVULA CONTROLA LOS ROCIADORES DEL/DE LOS EDIFICIO(S):	
CERRADA POR (FIRMA)	FECHA
Después de abrirse la válvula, hacer una prueba en drenaje de 2 pulg. (50 mm). La caída de presión debería ser normal. Si la caída de presión es extrema y no aumenta gradualmente, el sistema está en estado de fuera de servicio y se requiere una inmediata investigación.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DRENAJE	
PRESIÓN ESTÁTICA psi (bar)	PRESIÓN EN FLUJO psi (bar)
PRUEBA DE DRENAJE REALIZADA POR (FIRMA)	FECHA

Figura A.15.3.1 Modelo de rótulo de desactivación.

período prolongado si los bomberos encuentran dificultades para acceder al edificio o a la sala de control de los rociadores.

Δ **A.15.5** Debería determinarse la necesidad de protección contra incendios temporal, la terminación de todas las operaciones peligrosas y la frecuencia de las inspecciones en las áreas involucradas. Todo el trabajo posible debería ser hecho con anticipación para minimizar la duración de la desactivación. Donde sea posible, deberían usarse líneas de alimentación temporales para mantener partes de los sistemas mientras se termina el trabajo.

Los sistemas de protección contra incendios a base de agua no deberían ser desactivados cuando el edificio no está en uso. Donde un sistema que ha estado desactivado por un período prolongado, como en el caso de propiedades sin uso o desocupadas, se restaura al servicio, debería conservarse el personal calificado para inspeccionar y probar los sistemas.

A.15.5.2(4)(b) Un equipo de vigilancia de seguridad contra incendios debería estar compuesto por personal entrenado que patrulle el área afectada en forma continua. Un rápido acceso a los extintores de incendio y la capacidad de notificar de inmediato al cuerpo de bomberos son aspectos importantes a tomar en consideración. Durante el patrullaje del área, la persona a cargo debería no solamente detectar la presencia de un incendio, sino también asegurarse de que el resto de los aspectos de la protección contra incendios del edificio, como vías de egreso y sistemas de alarma, se encuentran disponibles y funcionan apropiadamente.

A.15.5.2(4)(c) Los suministros de agua temporales pueden provenir de numerosas fuentes, entre ellas el uso de un manguera de gran diámetro de un hidrante de incendio de una conexión del cuerpo de bomberos, el uso de un tanque portátil y de una bomba portátil, o el uso de una autobomba y/o vehículo cisterna auxiliar del cuerpo de bomberos.

A.15.5.2(4)(d) Según el uso y la ocupación del edificio, podría ser suficiente, en determinadas circunstancias, detener ciertos procesos que se llevan a cabo en el edificio o interrumpir el flujo de combustible que se transmite hacia algunas de las máquinas. También es útil implementar políticas de "Prohibido fumar" y de "Prohibido llevar a cabo trabajos en caliente" (corte, pulido o soldadura) mientras el sistema se encuentra desactivado, debido a que estas actividades son responsables de muchas igniciones por fuego.

A.15.6 Entre las desactivaciones de emergencia se incluyen, aunque no de manera limitada, fugas en el sistema, interrupción del suministro de agua, congelamiento o rotura de tuberías y fallas en los equipos, u otras desactivaciones encontrados durante las actividades de inspección, prueba o mantenimiento.

A.15.6.2 Cuando durante las actividades de inspección, prueba y mantenimiento se detectan uno o más desactivaciones, el propietario o el representante autorizado del propietario deberían ser notificados por escrito. Ver Figura A.15.6.2 para acceder a un ejemplo de notificación por escrito.

NOTIFICACIÓN DE ESTADO DE FUERA DE SERVICIO

DURANTE UNA RECIENTE INSPECCIÓN DE SU(S) SISTEMA(S) DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, SE DETECTÓ UN ESTADO DE FUERA DE SERVICIO DE EMERGENCIA, QUE FUE DEBIDAMENTE MENCIONADO EN EL INFORME DE LA INSPECCIÓN, SEGÚN LO DEFINIDO EN NFPA 25, UN ESTADO DE FUERA DE SERVICIO DE EMERGENCIA ES "UNA CONDICIÓN DONDE UN SISTEMA HIDRÁULICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS O UNA PARTE DE ÉSTE ESTÁN DESCOMPUESTOS DEBIDO A UN ACAECIMIENTO INESPERADO, TAL COMO LA ROTURA DE UNA TUBERÍA, UN ROCIADOR ACTIVADO O UNA INTERRUPCIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA AL SISTEMA". NFPA 25 ESTABLECE, ADEMÁS, QUE LOS "ESTADOS DE FUERA DE SERVICIO DE EMERGENCIA INCLUYEN, AUNQUE NO DE MANERA LIMITADA, FUGAS EN EL SISTEMA, INTERRUPCIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA, CONGELAMIENTO O ROTURA DE TUBERÍAS Y FALLAS EN LOS EQUIPOS".

RECOMENDAMOS QUE SE TOMEN MEDIDAS INMEDIATAS, SEGÚN SE DESCRIBE EN LA COPIA ADJUNTA DEL CAPÍTULO 15 DE NFPA 25, PARA CORREGIR EL/LOS SIGUIENTE(S) ESTADO(S) DE FUERA DE SERVICIO EN SU(S) SISTEMA(S) DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

- CIERRE DE VÁLVULA DE CONTROL. SISTEMA FUERA DE SERVICIO.
- BAJA PRESIÓN DE AGUA DURANTE LA PRUEBA DE FLUJO. POSIBLE OBSTRUCCIÓN EN SUMINISTRO DE AGUA O VÁLVULA PARCIALMENTE CERRADA.
- TUBERÍA(S) CONGELADA(S).
- TUBERÍA(S) CON FUGAS.
- TUBERÍA(S) ESTÁ(N) OBSTRUIDA(S).
- TUBERÍAS DEL SISTEMA O PARTES DE LAS TUBERÍAS DEL SISTEMA ESTÁN DESCONECTADAS.
- CONEXIONES DEL CUERPO DE BOMBEROS FALTANTES O DAÑADAS U OBSTRUIDAS.
- VÁLVULA DE TUBERÍA SECA NO PUEDE SER REPOSICIONADA.
- DISPOSITIVO DE APERTURA RÁPIDA DEL SISTEMA DE TUBERÍA SECA ESTÁ FUERA DE SERVICIO.
- ROCIADORES ESTÁN OBSTRUIDOS, CORROÍDOS, DAÑADOS O CARGADOS.
- BOMBA CONTRA INCENDIOS ESTÁ FUERA DE SERVICIO.
- SISTEMA DE DETECCIÓN/ACCIONAMIENTO ESTÁ FUERA DE SERVICIO.
- OTRO: _____

Figura A.15.6.2 Modelo de notificación de desactivación.

Δ A.15.7 Ocasionalmente, los sistemas de protección contra incendios en edificios sin uso o desocupados son apagados y drenados. Cuando los equipos son eventualmente restaurados al servicio después de un largo período de no haber sido mantenidos, se recomienda que personal calificado o un contratista calificado lleven a cabo el trabajo. A continuación se describe un ejemplo de un procedimiento:

- (1) Todas las tuberías deberían ser revisadas desde las extremidades del sistema hasta las conexiones principales, verificando minuciosamente si hay empaquetaduras en blanco en bridas, válvulas cerradas, rociadores corroídos o dañados, boquillas o tuberías, soportes colgantes inseguros o faltantes y sostén insuficiente. Deberían hacerse ajustes o reparaciones apropiadas y las extensiones o alteraciones necesarias para los equipos deberían completarse.
- (2) Debería llevarse a cabo una prueba de aire con baja presión (40 psi) antes de dejar que el agua llene el sistema. Cuando se ha comprobado la hermeticidad de las tuberías por haber pasado la prueba de aire, puede introducirse lentamente agua en el sistema, con los debidos recaudos contra daños por el escape de agua desde defectos previamente no detectados. Cuando el sistema ha sido llenado a la presión de servicio normal, deberían llevarse a cabo pruebas de las válvulas de drenaje para detectar cualquier válvula cerrada que posiblemente

podría haber sido omitida. Debería hacerse un lavado de todas las tuberías disponibles y completarse la investigación de las obstrucciones para asegurarse de que el sistema esté libre de restos.

- (3) Donde se sabe que el sistema ha sido dañado por congelamiento o donde podrían haber ocurrido otros daños considerables, puede llevarse a cabo una prueba hidrostática completa de acuerdo con NFPA 13 para determinar si se ha preservado la integridad del sistema.
- (4) Las válvulas de tubería seca, dispositivos de apertura rápida, válvulas de alarma y todas las conexiones de alarma deberían ser examinadas, ponerse en condiciones apropiadas y probarse.
- (5) Las bombas contra incendios, tanques de presión y gravedad, reservorios y otros equipamientos para suministro de agua deberían recibir la atención apropiada antes de ser puestos en servicio. Cada suministro debería ser probado de manera separada y luego juntos si están diseñados para un funcionamiento conjunto.
- (6) Todas las válvulas de control deberían hacerse funcionar desde la posición cerrada hasta la posición de completamente abiertas y deberían dejarse selladas, bloqueadas o equipadas con un interruptor contra manipulaciones.

A.16.1.1.1 Son numerosos los documentos de NFPA que incluyen requisitos especiales para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua que son diferentes a los descritos en NFPA 25. En muchos casos, esos documentos hacen referencia a NFPA 25 y sus requisitos podrían ser más estrictos o incluso menos estrictos que los mencionados en NFPA 25.

A.16.1.1.2 Estos requisitos no son redactados ni pueden ser enmendados por el comité técnico de esta norma y, por lo tanto, el texto se extrae del documento que describe los requisitos.

Anexo B Formulario e informes para inspección, prueba y mantenimiento

Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.

B.1 Generalidades. Es necesario completar formularios con respecto a los requisitos de NFPA 25 para el sistema que está siendo inspeccionado, probado o mantenido, o cualquier combinación de ello. Debido a que los sistemas hidráulicos de protección contra incendios están conformados por diversos componentes, podría ser necesario completar más de un formulario para cada sistema. Los informes traducen los resultados del proceso de inspección, prueba y mantenimiento para el propietario del edificio y para la autoridad competente, donde corresponda. El formulario de inspección podría también servir como informe de la inspección si el formulario contiene la información indicada por los lineamientos para informes de la Sección B.4.

Las autoridades competentes están legítimamente interesadas en que los formularios que se utilicen sean integrales. Por lo tanto, podrían elaborar sus propios formularios o utilizar aquellos ya elaborados y revisados por su jurisdicción.

B.2 Formularios de inspección, prueba y mantenimiento.

Pueden usarse al menos cinco formatos y se describen de la siguiente manera:

- (1) Un formulario en el que están especificados todos los requisitos de NFPA 25 y extensas secciones de información no se aplican a la mayoría de los sistemas
- (2) Formularios individuales con los requisitos correspondientes a cada capítulo de NFPA 25 y que se refieren a los siguientes:
 - (a) Sistemas de rociadores
 - (b) Sistemas de tubería vertical
 - (c) Tuberías para servicio privado de bomberos
 - (d) Bombas contra incendios
 - (e) Tanques de almacenamiento
 - (f) Sistemas de agua pulverizada
 - (g) Sistemas de rociadores de agua-espuma
- (3) Formularios que incluyen información del capítulo del sistema específico: Capítulo 1, Capítulo 13 y Capítulo 14
- (4) Una serie de formularios similares a la opción (2), pero con un desglose más detallado de los tipos de sistemas. Por ejemplo, los sistemas de rociadores de incendio están divididos en los siguientes cinco formularios:
 - (a) Sistemas de rociadores de incendio de tubería húmeda
 - (b) Sistemas de rociadores de incendio de tubería seca
 - (c) Sistemas de rociadores de incendio de acción previa
 - (d) Sistemas de rociadores de incendio de diluvio
 - (e) Sistemas de rociadores de agua-espuma
- (5) Formularios separados para cada componente individual de cada sistema de protección contra incendios

B.3 Modelos de formularios. Modelos de formularios disponibles para descarga en www.nfpa.org, www.nfsa.org y www.firesprinkler.org. Podrían obtenerse formularios adicionales en las compañías de seguros comerciales.

B.4 Recomendaciones para informes de inspección, prueba y mantenimiento. Donde los informes son generados por los requisitos de inspección, prueba y mantenimiento de NFPA 25, debería incluirse información sustancial en el informe. Todos los informes de inspección, prueba y mantenimiento elaborados por propietarios de edificios y autoridades competentes, donde corresponda, deberían incluir, como mínimo, la siguiente información:

- (1) Información administrativa
 - (a) Nombre de la propiedad (si corresponde)
 - i. Domicilio, con mención de ciudad, estado y código postal
 - ii. Nombre del dueño de la propiedad o representante designado
 - iii. Cargo
 - iv. Teléfono de voz
 - v. Fax
 - vi. Dirección de correo electrónico (e-mail)
 - (b) Localizador de oficina/organización de inspección y prueba
 - i. Domicilio, con mención de ciudad, estado y código postal
 - ii. Teléfono de voz
 - iii. Fax
 - (c) Nombre del inspector principal que lleva a cabo la inspección/prueba
 - (d) Licencias y certificaciones aplicables

- (e) Fecha de inicio de inspección/prueba
- (f) Fecha de finalización de inspección/prueba
- (g) Fecha de emisión del informe
- (2) Frecuencia de actividad y resumen de los sistemas de protección contra incendios
 - (a) Según se define en la Sección 3.6, debería registrarse el tipo de cada sistema hidráulico de protección contra incendios que está siendo inspeccionado, probado o mantenido.
 - (b) Para cada sistema que está siendo inspeccionado, probado o mantenido debería registrarse la frecuencia de inspección, prueba y mantenimiento aplicable a la inspección, de conformidad con la Sección 3.7.
 - (c) Donde las instalaciones que están siendo inspeccionadas, probadas o mantenidas tienen más de un tipo de sistema o múltiples sistemas de un tipo, debería también registrarse la cantidad de cada uno de los sistemas inspeccionados.
- (3) Notificaciones para prueba o mantenimiento
 - (a) Si se requieren múltiples notificaciones (por ejemplo, al cuerpo de bomberos, a la autoridad competente y a las instalaciones receptoras de alarmas), cada notificación debería ser registrada.
 - (b) El nombre del dueño de la propiedad o representante designado que emitieron la notificación antes de la prueba o mantenimiento, el momento en que se emitió la notificación y para quién se emitió la notificación deberían ser registrados.
 - (c) El nombre del dueño de la propiedad o representante designado que emitieron la notificación después de haberse finalizado la prueba o mantenimiento, el momento en que se emitió la notificación y para quién se emitió la notificación deberían ser registrados.
- (4) Desactivaciones y deficiencias
 - (a) Los formularios e informes que se emplean para registrar las actividades y resultados de las inspecciones, pruebas y mantenimiento deberían incluir una sección que específicamente identifique cualquier deficiencia y desactivación observado. Se recomienda que la sección esté claramente señalizada y formateada de manera que sea sencillo para el dueño de la propiedad o el representante designado identificar cada desactivación y deficiencia y, si corresponde, dónde las deficiencias y desactivaciones están ubicados. Si fuera requerido por la jurisdicción, las desactivaciones y las deficiencias deberían estar organizados según su clasificación, es decir, críticos, no críticos o desactivación.
 - (b) Donde la autoridad competente exija requisitos específicos sobre plazos para la resolución de las deficiencias, es útil que estos sean incluidos en el formato del informe. Respecto de muchas de las deficiencias, es conveniente adjuntar una fotografía o imagen digital de la deficiencia, particularmente donde el dueño de la propiedad o el representante designado no están familiarizados con el sistema hidráulico de protección contra incendios.
 - (c) Donde se detecta una desactivación mientras se lleva a cabo la inspección, prueba y mantenimiento, el dueño de la propiedad o el representante desig-

nado deberían ser notificados por escrito. (Ver A.15.6.2.)

(5) Sección de firmas

- (a) Firma del dueño de la propiedad o del representante designado
- (b) Firma del inspector principal
 - i. Se recomienda que las firmas del inspector principal y del dueño de la propiedad, o de su representante designado, se coloquen al final del informe. Colocar las firmas al final del informe indica que todas las actividades mencionadas en las secciones precedentes del informe han sido llevadas a cabo y su finalización ha sido verificada por el dueño de la propiedad o el representante designado.

Anexo C Posibles causas de problemas en las bombas

Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.

Este anexo ha sido extraído de NFPA 20.

C.1 Causas de problemas en las bombas. Este anexo contiene una guía parcial para localizar problemas en las bombas y sus posibles causas (ver *Figure C.1*). También contiene un listado parcial de soluciones sugeridas. (Para más información sobre el tema, ver *Hydraulic Institute Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps*.) Las causas listadas aquí son adicionales a posibles roturas mecánicas que serían obvias con una inspección visual. En caso de problemas, se sugiere que esos problemas que pueden ser fácilmente verificados sean corregidos en primer lugar y eliminados como posibilidad.

C.1.1 Aire introducido en la conexión de succión a través de fuga(s). El aire introducido en línea de succión a través de fugas causa una pérdida de succión de la bomba o que esta no logre mantener su presión de descarga. Descubra la tubería de succión y localice y repare la(s) fuga(s).

C.1.2 Conexión de succión obstruida. Examine la entrada de la succión, filtro, y tubería de succión y remueva la obstrucción. Repare o suministre filtros para prevenir futuras obstrucciones.

C.1.3 Bolsa de aire en la tubería de succión. Las bolsas de aire causan una reducción en el suministro y la presión similares a las de una tubería obstruida. Descubra la tubería de succión y reorganícela para eliminar la bolsa.

C.1.4 Foso colapsado o desalineación seria. Consulte a una compañía de perforación de fosos confiable y al fabricante de la bomba respecto a las reparaciones recomendadas.

C.1.5 Caja de empaquetadura demasiado apretada o empaque instalado incorrectamente, desgastado, defectuoso, demasiado apretado o del tipo incorrecto. Afloje los pernos oscilantes del sombrerete y remueva las mitades del prensaestopas de la caja de empaquetadura. Reemplace el empaque.

C.1.6 Cierre hidráulico o tubería hacia el cierre hidráulico obstruidos. Afloje los pernos articulados de la glándula y remueva las mitades del prensaestopas de la caja de empaquetadura junto con el anillo de cierre hidráulico y el empaque. Limpie el pasaje de agua hacia y en el anillo de cierre hidráulico. Reemplace el anillo de cierre hidráulico, la glándula del prensaestopas y el empaque siguiendo las instrucciones del fabricante.

C.1.7 Fuga de aire hacia la bomba a través de cajas de empaquetadura. Igual a la causa posible indicada en C.1.6.

C.1.8 Rodete obstruido. No aparece indicado en ningún instrumento, pero las presiones caen rápidamente cuando se intenta extraer una gran cantidad de agua.

En el caso de bombas horizontales de carcasa bipartida, retire la parte superior de la carcasa y remueva la obstrucción del rodete. Repare y coloque filtros en la toma de succión para evitar la repetición de la obstrucción.

En el caso de bombas de eje de turbina vertical, retire la tubería de la columna y los tazones de la bomba del pozo húmedo o foso y desarme los tazones de la bomba para quitar la obstrucción del rodete.

En el caso de bombas verticales en línea y directamente acopladas, en los diseños de tapa superior removible, levante el motor y remueva la obstrucción del rodete.

C.1.9 Anillos de desgaste desgastados. Retire la cubierta superior e inserte un calibrador de espesores entre el anillo de desgaste de la carcasa y el anillo de desgaste del rodete. La separación, cuando es nuevo, debería ser de 0.0075 pulg. (0.19 mm). Las separaciones superiores a 0.0015 pulg. (0.38 mm) son excesivas.

C.1.10 Rodete dañado. Haga reparaciones menores o envíelo al fabricante para su reemplazo. Si el daño no es muy serio, solicite la compra de un nuevo rodete y utilice el dañado hasta que le envíen el nuevo.

C.1.11 Rodete de diámetro incorrecto. Reemplace por otro de diámetro correcto.

C.1.12 Cabeza neta real inferior a la nominal. Verifique el diámetro y el número del rodete y el número de modelo de la bomba para asegurarse de que se está utilizando la curva de cabeza correcta.

C.1.13 Empaquetadura de la carcasa defectuosa, permitiendo fugas internas (bombas de una única etapa y multietapas). Reemplace la empaquetadura defectuosa. Verifique los dibujos del fabricante para verificar si se requiere o no el empaque.

C.1.14 El manómetro de presión se encuentra sobre la parte superior de la carcasa de la bomba. Coloque los manómetros en la ubicación correcta.

C.1.15 Ajuste de rodete incorrecto (únicamente bombas de tipo de turbina vertical). Ajuste los rodetes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

C.1.16 Rodetes bloqueados. Para bombas de turbina vertical, levante y baje los rodetes utilizando la tuerca superior de ajuste del eje. Si este ajuste no es suficiente, siga las instrucciones del fabricante.

Para bombas horizontales de carcasa bipartida, retire la parte superior de la carcasa y localice y elimine la obstrucción.

C.1.17 Bomba está congelada. Suministre calefacción en el cuarto de bombas. Desarme la bomba y retire el hielo si fuera necesario. Examine cuidadosamente las partes para verificar si existe algún daño.

C.1.18 Eje de la bomba o camisa del eje de la bomba rayado, doblado o gastado. Reemplace el eje o la camisa del eje.

Problemas en bombas contra incendios	Succión				Bomba															Impulsor y/o bomba					Impulsor										
	Aire introducido en la conexión de succión a través de fuga(s)	Conexión de succión obstruida	Boisa de aire en la tubería de succión	Foso colapsado o desalineación seria	Caja de empaquetadura demasiado apretada o empaque instalado incorrectamente, desgastado, defectuoso, demasiado apretado o del tipo incorrecto	Cierre hidráulico o tubería hacia el cierre hidráulico obstruidos	Fuga de aire hacia la bomba a través de cajas de empaquetadura	Rodete obstruido	Anillos de desgaste desgastados	Rodete dañado	Rodete de diámetro incorrecto	Cabeza neta real inferior a la nominal	Empaquetadura de la carcasa defectuosa, permitiendo fugas internas (bombas de una única etapa y multietapas)	Manómetro de presión sobre parte superior de la carcasa de la bomba	Ajuste de rodete incorrecto (únicamente bombas de tipo de turbinas verticales)	Rodetes bloqueados	Bomba está congelada	Eje de la bomba o camisa del eje de la bomba rayado, doblado o gastado	Bomba no cebada	Ubicación incorrecta del anillo de cierre hidráulico en la caja de empaquetadura, impidiendo que el agua entre en el espacio para formar el cierre	Fricción excesiva de los cojinetes debido a falta de lubricación, desgaste, suciedad, óxido, fallas o instalación incorrecta	Elemento rotativo roza contra el elemento estacionario	Bomba e impulsor desalineados	Cimientos no rígidos	Sistema de refrigeración del motor obstruido	Falla del impulsor	Falta de lubricación	Velocidad demasiado baja	Dirección de rotación incorrecta	Velocidad demasiado alta	Voltaje nominal del motor diferente del voltaje de línea	Falla del circuito eléctrico, sistema de combustible obstruido, tubería de vapor obstruida o batería muerta			
Fuga excesiva en caja de empaquetadura	1				X												X					X													
Sobrecalentamiento de motor o impulsor				X	X	X	X			X				X			X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X				
Unidad de bomba no arranca				X	X									X	X	X				X					X	X							X		
No hay descarga de agua	X	X	X				X											X																	
Bomba ruidosa o con vibraciones				X	X		X		X								X			X	X	X	X			X									
Se requiere demasiada energía				X	X		X	X		X		X		X			X			X	X	X	X			X			X	X	X				
Presión de descarga no constante para gpm iguales	X				X	X	X																												
Bomba pierde succión después del arranque	X	X	X			X	X													X															
Descarga de agua insuficiente	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													X	X				X		
Presión de descarga demasiado baja para descarga de gpm	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													X	X				X			

Figura C.1 Posibles causas de problemas en las bombas.

C.1.19 Bomba no cebada. Si se hace funcionar la bomba sin agua en su carcasa, los anillos de desgaste pueden adherirse. El primer aviso de problema es un cambio en el sonido del motor. Apague la bomba.

Para bombas del tipo de turbina vertical, controle el nivel de agua para determinar si los tazones de la bomba tienen la sumersión correcta.

C.1.20 Ubicación incorrecta del anillo de cierre hidráulico en la caja de empaquetadura, impidiendo que el agua entre en el espacio para formar el cierre. Afloje el perno articulado del sombrerete y remueva las mitades del prensaestopas de la caja de empaquetadura junto con el anillo de cierre hidráulico y el

empaque. Reemplace, colocando el anillo de cierre en la ubicación correcta.

C.1.21 Fricción excesiva de los cojinetes debido a falta de lubricación, desgaste, suciedad, óxido, fallas o instalación incorrecta. Retire los cojinetes y limpie, lubrique o reemplácelos si fuera necesario.

C.1.22 Elemento rotativo roza contra el elemento estacionario. Verifique las distancias y la lubricación y reemplace o repare las partes defectuosas.

C.1.23 Bomba e impulsor desalineados. Eje descentrado debido a desgaste o desalineación de los cojinetes. Alinee la bomba y el impulsor de acuerdo con las instrucciones del fabri-

cante. Reemplace los cojinetes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

C.1.24 Cimientos no rígidos. Ajuste los pernos de la base o reemplace la cimentación si fuera necesario.

C.1.25 Sistema de refrigeración del motor obstruido. El intercambiador de calor o los sistemas de refrigeración de agua son demasiado pequeños. Falla en la bomba de refrigeración. Retire los termostatos. Abra una derivación alrededor de la válvula reguladora y del filtro. Verifique el funcionamiento de la válvula reguladora. Verifique el filtro. Limpie y repare si fuera necesario. Desconecte secciones del sistema de refrigeración para localizar y quitar una posible obstrucción. Ajuste la correa de circulación de agua de refrigeración del motor para obtener velocidad adecuada sin bloqueos. Lubrique los cojinetes de esta bomba

Si se produce un sobrecalentamiento en cargas de hasta el 150 por ciento de la capacidad nominal, contacte al fabricante de la bomba o del motor para tomar las medidas necesarias para eliminar el sobrecalentamiento.

C.1.26 Falla del impulsor. Verifique el motor eléctrico, el motor de combustión interna o la turbina de vapor, de acuerdo con las instrucciones del fabricante para localizar el motivo de la falla de arranque.

C.1.27 Falta de lubricación. Si las partes se han adherido, reemplace las partes dañadas y suministre una lubricación apropiada. Si no, pare la bomba y suministre lubricación apropiada.

C.1.28 Velocidad demasiado baja. Para el impulso por motor eléctrico, verifique que la velocidad nominal del motor corresponda con la velocidad nominal de la bomba, que el voltaje sea correcto y que el equipo de encendido esté funcionando adecuadamente.

Baja frecuencia y bajo voltaje en el suministro de energía impiden que el motor alcance la velocidad nominal. El bajo voltaje puede ser causado por cargas excesivas y capacidad inadecuada del alimentador o bajo voltaje del generador (en el caso de plantas generadoras privadas). El voltaje del generador en plantas privadas puede ser corregido cambiando el campo de excitación. Cuando el bajo voltaje se debería a las otras causas mencionadas, podrá ser necesario cambiar los tomas de regulación del transformador o incrementar la capacidad del alimentador.

La baja frecuencia generalmente ocurre en las plantas privadas de generación y debería ser corregida en la fuente. La baja velocidad puede ocurrir en motores viejos del tipo de jaula de ardilla si se afloja el ajuste de las barras de cobre a los anillos de extremos. La solución es soldar estas juntas con bronce o latón.

En el caso del impulsor de la turbina de vapor, verifique que las válvulas en la tubería de suministro de vapor estén totalmente abiertas, que la presión de la caldera de vapor y en la turbina sean adecuadas, que el filtro en la tubería de suministro de vapor no esté obturado, que la tubería de suministro de vapor sea de la dimensión adecuada, que se extraiga la condensación de la tubería de suministro de vapor, la trampa y la turbina; que las boquillas de la turbina no estén conectadas y que la graduación de la velocidad y del regulador de emergencia sea la correcta.

En el caso del impulsor del motor de combustión interna, verifique que la graduación del regulador de velocidad sea la

correcta, el regulador manual esté totalmente abierto, y que no haya defectos mecánicos tales como válvulas pegadas, funcionamiento fuera de tiempo, bujías desgastadas y otros similares. Para resolver estos problemas pueden ser necesarios los servicios de un mecánico profesional.

C.1.29 Dirección de rotación incorrecta. Las ocasiones en que un rodete gire en sentido inverso son raras pero claramente identificables debido a la enorme deficiencia de caudal de la bomba. La inversión de dirección de rotación puede ser determinada comparando la dirección en la que giran los acoples flexibles con las flechas de dirección indicadas en la carcasa de la bomba.

Con un impulsor de motor eléctrico de fases múltiples, se deberían invertir dos cables; en el caso de un impulsor de corriente directa, las conexiones de inducción deberían estar invertidas respecto a las conexiones a los campos. Donde hay dos fuentes de energía disponibles, se debería verificar la dirección de rotación que produce cada una.

C.1.30 Velocidad demasiado alta. Verifique que la velocidad nominal de la bomba y del impulsor se correspondan. Reemplace el motor eléctrico por uno de velocidad nominal apropiada. Coloque el regulador a la velocidad correcta. La frecuencia de generación en plantas privadas puede ser muy alta.

C.1.31 Voltaje nominal del motor diferente del voltaje de línea. Por ejemplo, un motor de 220 V o 440 V en una línea de 208 V o 416 V. Consiga un motor de voltaje nominal correcto o un motor de medida mayor.

C.1.32 Falla del circuito eléctrico, sistema de combustible obstruido, tubería de vapor obstruida o batería muerta. Verifique si hay roturas en el cableado de apertura del interruptor, si el interruptor de corriente está abierto, o la batería está muerta. Si el interruptor de corriente en el controlador se dispara sin razón aparente, asegúrese de que haya aceite en los amortiguadores hidráulicos de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Asegúrese de que la tubería de combustible está libre, que los filtros están limpios y las válvulas de control abiertas en el sistema de combustible que alimenta al motor de combustión interna. Asegúrese que todas las válvulas están abiertas y que el filtro está limpio en la tubería de vapor hacia la turbina.

C.2 Advertencia. Los capítulos 6 y 7 de NFPA 20 incluyen requisitos de electricidad que desalientan la instalación de medios de desconexión en el suministro de energía a las bombas contra incendios impulsadas por motor eléctrico. Este requisito tiene como objetivo asegurar la disponibilidad de energía para las bombas contra incendios. Cuando se efectúa el mantenimiento o servicio en un equipamiento conectado a esos circuitos, el empleado puede sufrir una exposición innecesaria a peligros eléctricos o de otra índole. Puede ser necesario exigir prácticas seguras de trabajo y salvaguardas especiales así como ropa protectora para el personal; o ambos.

C.3 Mantenimiento de los controladores de la bomba contra incendios luego de una falla.

C.3.1 Introducción. En un circuito de motor de bomba contra incendios que ha sido instalado correctamente, de manera coordinada y en servicio antes de la falla, el disparo del interruptor de corriente o del interruptor de aislamiento indica una falla por funcionamiento con exceso de sobrecarga.

Se recomienda que los siguientes procedimientos generales sean llevados a cabo por personal especializado en la inspección y reparación de los controladores involucrados en la falla. Estos procedimientos no tienen como objetivo cubrir los otros elementos del circuito, como cableado y motor, que también pueden requerir atención.

C.3.2 Precaución. Todas las inspecciones y pruebas se deberían hacer con los controladores desenergizados desde la línea terminal, desconectados, bloqueados y etiquetados de forma que no pueda haber ningún contacto accidental con partes vivas y que se puedan asegurar el cumplimiento de todos los procedimientos de seguridad de la planta.

C.3.2.1 Gabinete. Donde haya un daño substancial en el gabinete, tal como deformación, desplazamiento de las partes o quemaduras, reemplace completamente el controlador.

C.3.2.2 Interruptor de corriente e interruptor de aislación. Examine el interior del gabinete, el interruptor de circuito y el interruptor de aislación para verificar si hay alguna evidencia de daños. Si no hay evidencia de daños visible, luego de cerrar la puerta se puede continuar utilizando el interruptor de corriente y el interruptor de aislación.

Si hay cualquier indicación que el interruptor de corriente ha abierto varias fallas de cortocircuito, o si aparecen señales de posible deterioro tanto dentro del gabinete, como del interruptor de corriente o del interruptor de aislación (por ejemplo, depósitos en la superficie, decoloración de la superficie, quiebres del aislamiento o funcionamiento inusual de la lengüeta) reemplace los componentes. Verifique que la manivela de operación externa pueda abrir y cierre el interruptor de circuito y el interruptor de aislación. Si la manivela no hace funcionar estos dispositivos, también indicará la necesidad de ajuste o de reemplazo.

C.3.2.3 Terminales y conductores Internos. Donde existan indicaciones de daños por causa del arco, de sobrecalentamiento o de ambos, tales como decoloración o fundición del aislamiento, reemplace las partes dañadas.

C.3.2.4 Contactor. Reemplace los contactos que muestren daños por causa del calor, desplazamientos de metal, o pérdida de distancia de desgaste adecuada. Reemplace los resortes de contacto donde sea aplicable. Si el deterioro se extiende más allá de los contactos, tal como bloqueos en las guías o evidencia de daños en la aislación, reemplace las partes dañadas o todo el contactor.

C.3.2.5 Restaurar el servicio. Antes de poner nuevamente el controlador en servicio, verifique que las conexiones eléctricas estén apretadas y que no existan corto-circuitos, fallas de tierra o fugas de corriente.

Cierre y asegure el gabinete antes de dar corriente al interruptor de corriente y al interruptor de aislamiento. Siga los procedimientos de funcionamiento del controlador para llevarlo a la condición de reserva (*stand by*).

Anexo D Investigación de obstrucciones

Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.

D.1 Generalidades. Para un eficaz control y extinción de incendios, los rociadores automáticos deberían recibir un flujo de agua sin obstrucciones. Aunque el registro general del

desempeño de los rociadores automáticos ha sido muy satisfactorio, en numerosas instancias ha habido una eficacia deficiente debido a que las tuberías de los rociadores o los rociadores estaban taponados por incrustaciones en las tuberías, productos de la corrosión, entre ellos aquellos producidos por una corrosión influenciada microbiológicamente, lodo, piedras u otros materiales extraños. Si los primeros rociadores que se abren en un incendio están taponados, el incendio en esa área no puede ser extinguido ni controlado por la humectación previa de los combustibles adyacentes. En tal situación, el incendio puede crecer hasta una dimensión incontrolable, resultando en mayores daños por el fuego y el funcionamiento excesivo de los rociadores y aún amenazar la integridad estructural del edificio, dependiendo de la cantidad de rociadores taponados y la gravedad del incendio.

Mantener el interior de las tuberías del sistema de rociadores libre de incrustaciones, sedimentos u otros materiales obstruccioneros es una parte integral de un programa eficaz de prevención de pérdidas.

D.1.1 Si bien este capítulo describe los requisitos mínimos para la investigación y prevención de obstrucciones, las autoridades competentes también deben considerar las tendencias e historial regionales, locales y específicos de los proyectos para determinar pruebas razonables y medidas de mitigación de obstrucciones.

D.2 Fuentes de obstrucción.

D.2.1 Incrustaciones en las tuberías. Los estudios sobre pérdidas han demostrado que los sistemas de rociadores de tubería seca están involucrados en la mayoría de las pérdidas por incendio por rociadores obstruidos. Se encontró que las incrustaciones en las tuberías son el material obstructor más frecuente (es probable que parte de las incrustaciones estén compuestas por productos de la corrosión, entre ellos la corrosión influenciada microbiológicamente). Los sistemas de tubería seca que se han mantenido húmedos y después secos alternadamente durante años son particularmente susceptibles a la acumulación de incrustaciones. Además, en los sistemas que están continuamente secos, la condensación de la humedad en el suministro de aire puede resultar en la formación de incrustaciones duras, materiales microbiológicos y productos de la corrosión a lo largo del fondo de las tuberías. Cuando se abren los rociadores, las incrustaciones se desprenden y son transportadas a lo largo de la tubería, taponando algunos de los rociadores o formando obstrucciones en los accesorios.

D.2.2 Descuido en la instalación o reparación. Muchas obstrucciones son causadas por el descuido de los trabajadores durante la instalación o reparación de tuberías principales de patio o públicas y sistemas de rociadores. Se han encontrado obstrucciones de elementos como madera, brochas para pintura, baldes, grava, arena y guantes. En algunas instancias, con sistemas de rociadores soldados y sistemas con orificios para accesorios para conexiones rápidas, se han dejado dentro de las tuberías recortes de discos o miniplacas que obstruyen el flujo hacia los rociadores.

D.2.3 Fuentes de agua cruda. Materiales de fondos de ríos, lagunas o reservorios abiertos pueden ser succionados por bombas contra incendios con tomas de entrada con rejillas mal colocadas o inadecuadas y que luego son forzados a ingresar en el sistema. A veces las inundaciones dañan las tomas. Las obstrucciones incluyen materiales finos compactados como óxido, lodo y arena. Materiales gruesos como piedras, cenizas,

tubérculos ferruginosos, astillas de la madera y palillos también son frecuentes.

D.2.4 Proliferación biológica. Se sabe que la proliferación biológica causa obstrucciones en las tuberías de los rociadores. Se han encontrado almejas asiáticas en sistemas de protección contra incendios abastecidos por agua cruda de ríos o lagos. Con un suministro disponible de alimento y luz solar, la concha de estas almejas crece hasta aproximadamente de $\frac{3}{8}$ pulg. a $\frac{7}{16}$ pulg. (9 mm a 11 mm) en 1 año y hasta $2\frac{1}{8}$ pulg. (54 mm) y más hasta el sexto año. Sin embargo, una vez que están en las tuberías principales contra incendios y en las tuberías de rociadores, la tasa de proliferación es mucho más lenta. Las almejas se introducen en los sistemas de protección de incendios en estado larval o mientras todavía son pequeñas. Entonces se adhieren a la tubería y se alimentan de las bacterias o algas que pasan.

Originalmente traídas al estado de Washington desde Asia en los años '30, las almejas se han extendido a al menos 33 estados y posiblemente estén presentes en todos los estados. Entre las áreas de ríos que se han informado como altamente infestadas se incluyen el Río Ohio, el valle del Río Tennessee, los ríos Savannah (Carolina del Sur), Altamaha (Georgia), Columbia (Washington), y el Canal Delta-Mendota (California).

Δ D.2.5 Depósitos de carbonato de calcio en rociadores. Las aguas frescas naturales contienen sales de calcio y de magnesio disueltas en diversas concentraciones, según las fuentes y la ubicación del agua. Si la concentración de estas sales es alta, el agua se considera dura. Una película delgada compuesta principalmente por carbonato de calcio, CaCO_3 , ofrece alguna protección contra la corrosión cuando fluye agua dura por las tuberías. Sin embargo, la dureza no es el único factor para determinar la formación de una película. La capacidad del CaCO_3 de precipitarse sobre la superficie de la tubería metálica también depende de la acidez o alcalinidad total de agua, de la concentración de sólidos disueltos en el agua y de su pH. En aguas blandas, esta película no puede formarse.

En sistemas de rociadores automáticos, la formación de incrustaciones de carbonato de calcio tiende a ocurrir en el metal más noble de la serie electroquímica, que es el cobre, así como la corrosión afecta al metal menos noble, el hierro. En consecuencia, la formación de incrustaciones naturalmente ocurre en los rociadores, generalmente taponando el orificio. La tubería en sí podría estar relativamente libre de incrustaciones. Este tipo de obstrucción del rociador no puede ser detectada ni corregida con los procedimientos de lavado normales. Únicamente puede encontrarse mediante la inspección de los rociadores que están en las áreas sospechadas y retirándolos luego.

La mayoría de los servicios de agua públicos de áreas de agua muy dura ablandan sus aguas para reducir las quejas de los consumidores sobre la formación de incrustaciones en los calentadores de agua. Por ello, los lugares con más probabilidad de depósitos en los sistemas de rociadores son aquellos donde los rociadores no están conectados al servicio de agua público, sino que son abastecidos sin tratamiento directamente de pozos o de agua superficial en áreas que tienen agua muy dura. Estas áreas generalmente incluyen la cuenca del Mississippi al oeste del Río Mississippi y al norte del Río Ohio, los ríos de la cuenca de Texas y Colorado, y otras áreas de color blanco que se ilustran en la Figura D.2.5(a). (El agua en los Grandes Lagos solo es moderadamente dura.)



Figura D.2.5(a) Mapa de áreas de agua dura. [Suministrado por la Asociación de Investigación de Tuberías de Hierro Fundido (Cast Iron Pipe Research Association). Con autorización de uso.]

Dentro de las plantas individuales, los rociadores con más probabilidad de tener depósitos están ubicados de la siguiente manera:

- (1) En sistemas húmedos únicamente.
- (2) En áreas de alta temperatura, excepto donde el agua tiene un pH inusualmente alto [ver Figura D.2.5(b)]. Las áreas de alta temperatura incluyen aquellas cercanas a secadores, hornos y claraboyas o en picos de techos.
- (3) En sistemas de rociadores antiguos que se drenan y vuelven a llenarse frecuentemente.
- (4) En rociadores colgantes que están ubicados lejos de bolsas de aire y cerca de corrientes de convección.

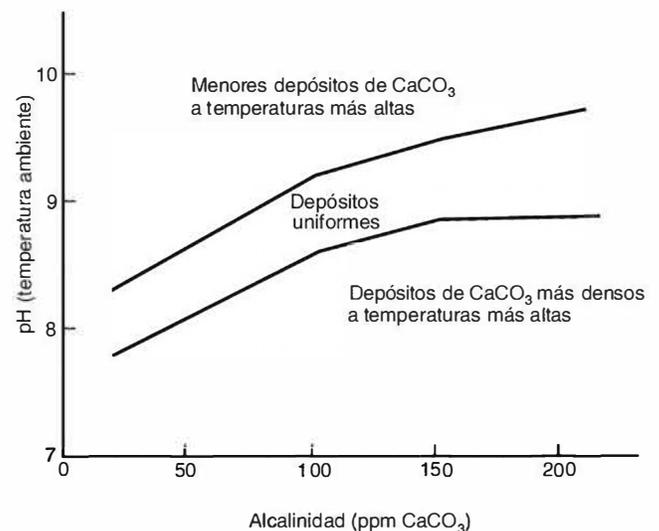


Figura D.2.5(b) Depósito de incrustaciones como función de la relación alcalinidad/pH.

D.2.6 Formas de corrosión. La corrosión se define como el deterioro de un material, generalmente un metal, resultante de una reacción química o electromecánica. Las ocho formas principales de corrosión son: (1) corrosión uniforme, (2) picadura, (3) corrosión galvánica, (4) corrosión en fisuras, (5) lixiviación selectiva (separación), (6) corrosión por erosión, (7) agrietamiento ambiental, (8) corrosión intergranular. La corrosión influenciada microbiológicamente (MIC) se incluye aquí como la novena forma de corrosión, aunque generalmente es un factor secundario que acelera o exagera la tasa de otra forma de corrosión. Las definiciones de las diferentes formas de corrosión se describen a continuación.

- (1) *Corrosión uniforme (o general):* Una pérdida regular de una pequeña cantidad de metal en toda el área o en gran parte del área total, que se distribuye uniformemente dentro de una o más tuberías.
- (2) *Picadura:* Una forma localizada de corrosión que provoca agujeros o cavidades en el metal. La picadura es considerada una de las formas más destructivas de corrosión y generalmente es difícil de detectar. Las picaduras pueden ser cubiertas o abiertas y normalmente crecen en la dirección de la gravedad — por ejemplo, en el fondo de una superficie horizontal.
- (3) *Corrosión galvánica:* Existe un potencial eléctrico entre metales disímiles en una solución conductora (corrosiva). El contacto entre los dos materiales permite que los electrones se transfieran de un metal al otro. Un metal actúa como un cátodo y el otro como un ánodo. La corrosión normalmente ocurre en el metal anódico únicamente.
- (4) *Corrosión en fisuras:* Una forma localizada de corrosión que ocurre dentro de fisuras y otras áreas resguardadas, sobre superficies de metal expuestas a una solución corrosiva estancada. Esta forma de corrosión generalmente ocurre debajo de empaquetaduras, en agujeros, depósitos superficiales, en uniones roscadas y acanaladas. La corrosión en fisuras también se conoce como corrosión de empaquetaduras, corrosión de depósitos y corrosión debajo de depósitos.
- (5) *Lixiviación selectiva:* La extracción selectiva de un elemento de una aleación provocada por la corrosión. Un ejemplo común es el descincado (extracción selectiva de zinc) del latón no estabilizado, que resulta en una estructura de cobre porosa.
- (6) *Corrosión por erosión:* Corrosión resultante del daño acumulativo de reacciones electroquímicas y efectos mecánicos. La corrosión por erosión es la aceleración o aumento de la tasa de corrosión creada por el movimiento relativo de un fluido corrosivo y una superficie de metal. En la corrosión por erosión se observan ranuras, surcos, ondas, agujeros redondeados o depresiones en una superficie de metal.
- (7) *Agrietamiento ambiental:* Una forma aguda de corrosión localizada causada por tensiones mecánicas, fragilidad o fatiga.
- (8) *Corrosión intergranular:* Corrosión causada por impurezas en límites de grano, enriquecimiento de un elemento de aleación, o agotamiento de uno de los elementos en las áreas de límites de grano.
- (9) *Corrosión influenciada microbiológicamente (MIC):* Corrosión iniciada o acelerada por la presencia y actividades de microorganismos, entre ellos bacterias y hongos. Se forman colonias (también llamadas biopelículas y limos) en la superficie de las tuberías, entre una variedad de tipos de microbios. Los microbios depositan hierro,

manganeso y varias sales dentro de las superficies de las tuberías, que forman nódulos, tubérculos y carbuncos. La formación de estos depósitos puede causar obstrucciones en el flujo y desprenderse, causando el bloqueo (taponamiento) de las tuberías, válvulas y rociadores del sistema.

Δ D.2.7 Corrosión influenciada microbiológicamente (MIC).

Las proliferaciones biológicas más comunes en tuberías de sistemas de rociadores son aquellas formadas por microorganismos, entre ellos bacterias y hongos. Estos microbios forman colonias (también llamadas biopelículas, limos) que contienen una variedad de tipos de microbios. Las colonias se forman sobre la superficie de la tubería humedecida, tanto en sistemas húmedos como en sistemas secos. Los microbios también depositan hierro, manganeso y diversas sales sobre la superficie de la tubería, formando distintos depósitos (también llamados nódulos, tubérculos y carbuncos). Estos depósitos pueden causar obstrucciones en el flujo y desprenderse, causando el taponamiento de los componentes de los rociadores de incendio. Las subsiguientes picaduras debajo de los depósitos pueden también resultar en fugas por perforaciones.

La corrosión influenciada microbiológicamente (MIC) es la corrosión influenciada por la presencia y las actividades de microorganismos. La MIC casi siempre es una forma secundaria de corrosión (provocada por la actividad de la corrosión por oxígeno). La corrosión influenciada microbiológicamente se inicia como comunidades microbianas (también llamadas biopelículas, limos) que crecen en la superficie interior de los componentes humedecidos de las tuberías de los rociadores, tanto en sistemas húmedos como en sistemas secos. Las comunidades microbianas contienen muchos tipos de microbios, entre ellos los formadores de limo, bacterias productoras de ácido, bacterias depositantes de hierro y bacterias reductoras de sulfato. Los microbios depositan hierro, manganeso y diversas sales sobre la superficie de la tubería, formando distintos depósitos (también llamados nódulos, tubérculos y carbuncos). Estos depósitos pueden causar obstrucciones en el flujo y desprenderse, causando el taponamiento de los componentes de los rociadores de incendio.

La corrosión influenciada microbiológicamente del cobre y de las aleaciones de cobre se presenta como distintos depósitos de pequeño tamaño, de color verde a azul. También pueden producirse limos de color azul en las tuberías de cobre o en los componentes del cobre (por ejemplo, cabezas de latón).

La MIC suele primero manifestarse como un resultado de fugas por picadura después de solamente meses a pocos años de servicio. La confirmación de la MIC puede hacerse examinando el interior de las tuberías para detectar la presencia de depósitos y de corrosión debajo de depósitos con morfología de picadura, compatibles con la corrosión influenciada microbiológicamente (picaduras con forma de copa dentro de picaduras y estrías).

La incidencia y severidad de la MIC se ven aumentadas por:

- (1) El uso de agua sin tratar para probar y llenar las tuberías de los rociadores. Esto empeora cuando se deja agua en el sistema por períodos largos.
- (2) La introducción frecuente en el sistema de agua nueva y sin tratar que contenga oxígeno, microbios, sales y nutrientes (durante reparaciones, renovación y/o pruebas de flujo frecuentes).
- (3) Dejar suciedad, restos y especialmente aceites, compuestos para juntas, etc. en las tuberías. Estos aportan nutrientes.

tes y protección para los microbios, impidiendo a menudo que biocidas e inhibidores de la corrosión lleguen hasta los microbios y sitios de la corrosión.

Una vez confirmada la presencia de MIC, debería evaluarse el sistema para determinar el alcance y gravedad de la MIC. Las partes severamente afectadas deberían ser reemplazadas o limpiadas para quitar las obstrucciones y también la tubería que no cumpla con las especificaciones mecánicas mínimas.

Δ D.3 Procedimientos de investigación. Si se observan condiciones no satisfactorias según lo descrito en la Sección 14.3, debería llevarse a cabo una investigación para determinar el alcance y la severidad del material obstructor. Desde el plano de los sistemas de protección contra incendios, determinar las fuentes de suministro de agua, la antigüedad de las tuberías subterráneas y los sistemas de rociadores, tipos de sistemas y disposición general de las tuberías. Considerar las posibles fuentes del material obstructor.

Examinar el suministro de succión de la bomba contra incendios y la disposición de las rejillas. Si fuera necesario, hacer limpiar la succión antes de usar la bomba en las pruebas y operaciones de lavado. Los tanques de gravedad deberían inspeccionarse internamente, excepto los tanques de acero que hayan sido limpiados y pintados recientemente. Si fuera posible, drenar el tanque y determinar si hay incrustaciones sueltas sobre la envoltura o si hay sedimentos u otras obstrucciones en el fondo del tanque. Podrían ser necesarias la limpieza y la pintura, particularmente si no se han hecho dentro de los últimos 5 años.

Investigar primero las tuberías principales de patio, posteriormente los sistemas de rociadores.

Donde las válvulas de control de protección contra incendios estén cerradas durante los procedimientos de investigación, deberían tomarse las precauciones de puesta en desactivación para protección contra incendios descritas en el Capítulo 15.

Se necesitan grandes cantidades de agua para la investigación y el lavado. Es importante planificar por anticipado los medios más seguros de retiro del agua. Cubrir las existencias y maquinarias susceptibles a ser dañadas por el agua y tener a mano el equipamiento para secar cualquier descarga accidental de agua.

Δ D.3.1 Investigación de las tuberías principales. Hacer fluir agua mediante los hidrantes de patio, preferentemente cerca de los extremos de las tuberías principales seleccionadas, para determinar si contienen materiales obstructores. Es preferible conectar dos tramos de manguera de 2½ pulgadas (65 mm) al hidrante. Colocar bolsas de arpillera a los extremos libres de las mangueras de las que se han quitado las boquillas para recolectar cualquier material eliminado en el lavado y dejar fluir el agua lo suficiente para determinar la condición de la tubería principal que se está investigando. Si hay varias fuentes de suministro de agua, investigar cada una independientemente, evitando cualquier interrupción innecesaria en la protección con rociadores. En disposiciones de patio de amplia extensión, repetir las pruebas en diversas ubicaciones, si fuera necesario, para determinar las condiciones generales.

Si se encuentran materiales obstructores, debería hacerse un exhaustivo lavado en todas las tuberías principales antes de investigar los sistemas de rociadores. (Ver Sección D.5.)

Δ D.3.2 Investigación de los sistemas de rociadores. Investigar los sistemas secos primero. Las pruebas de varios sistemas representativos, cuidadosamente seleccionados son suficientes para indicar las condiciones generales de toda la planta. Sin embargo, si las investigaciones preliminares indican la presencia de material obstructor, esto justifica investigar todos los sistemas (tanto húmedos como secos) antes de describir las operaciones de lavado necesarias. Generalmente, el sistema puede considerarse razonablemente libre de materiales obstructores, siempre y cuando se observen las siguientes condiciones:

- (1) Se extrae menos de ½ taza de incrustaciones en el lavado de enjuague de las tuberías transversales.
- (2) Los fragmentos de incrustaciones no son suficientemente grandes como para taponar el orificio de un rociador.
- (3) Se obtiene un flujo sin obstrucciones de cada línea ramal inspeccionada.

Donde se encuentren otros tipos de materiales extraños, debería aplicarse un criterio razonable antes de considerar que el sistema no está obstruido. El potencial de obstrucciones se basa en las características físicas y en la fuente del material extraño.

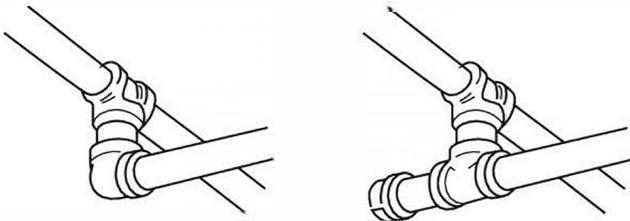
En la selección de las líneas ramales o sistemas específicos para la investigación, debería considerarse lo siguiente:

- (1) Líneas que se hallaron obstruidas durante un incendio o durante los trabajos de mantenimiento
- (2) Sistemas adyacentes a puntos recientemente reparados en las tuberías principales de patio, en particular si el flujo del hidrante muestra materiales en la tubería principal

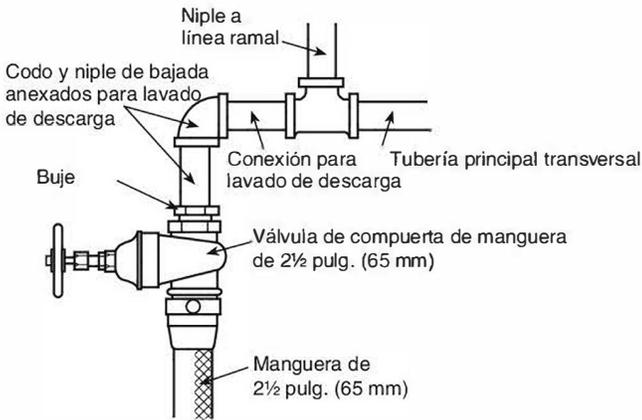
Las pruebas deberían incluir flujos a través de mangueras para incendio de 2½ pulg. (65 mm) directamente desde tuberías principales transversales [ver Figura D.3.2(a) y Figura D.3.2(b)] y flujos a través de mangueras de 1½ pulg. (40 mm) desde líneas ramales representativas. Dos o tres líneas ramales por sistema es una cantidad representativa de líneas ramales donde se investiga la acumulación de incrustaciones. Si se encuentran incrustaciones significativas, se justifica la investigación de líneas ramales adicionales. Donde se investiga la presencia de materiales extraños (distintos de incrustaciones), la cantidad de líneas ramales necesaria para un muestreo representativo depende de la fuente y de las características del material extraño.

Si hubiera, las bombas contra incendios deberían hacerse funcionar para los flujos de la línea de gran dimensión, ya que lo recomendable es un flujo máximo. Deberían usarse bolsas de arpillera para recolectar el material desprendido como se hace en la investigación de tuberías principales de patio. Cada flujo debería continuarse hasta que el agua se aclare (es decir, un mínimo de 2 a 3 minutos con flujo completo para las tuberías principales de rociadores). Esto probablemente es suficiente para indicar la condición del interior de las tuberías.

D.3.3 Investigación de sistemas de tubería seca. Inundar los sistemas de tubería seca uno o dos días antes de la investigación de las obstrucciones para ablandar las incrustaciones y depósitos de la tubería. Después de seleccionar los puntos de prueba de un sistema de tubería seca, cerrar la válvula de control principal de control y drenar el sistema. Verificar visualmente las tuberías con una linterna mientras se desmonta. Adosar las válvulas de manguera y la manguera de 1½ pulg. (40 mm) a los extremos de las líneas que se van a probar, cerrar las válvulas, hacer que la presión de aire sea restaurada



Δ **Figura D.3.2(a) Reemplazo de codo en extremo de tubería principal transversal con conexión para lavado que consta de un niple de 2 pulg. (50 mm) y tapa.**



Δ **Figura D.3.2(b) Conexión de válvula de compuerta de manguera de 2 1/2 pulg. (65 mm) con buje de 2 pulg. (50 mm) y niple y codo a tubería principal transversal de 2 pulg. (50 mm).**

en el sistema y volver a abrir la válvula de control. Abrir la válvula de manguera en la línea ramal final, permitiendo que el sistema se active simulando el accionamiento normal. Cualquier obstrucción debería ser quitada de la línea ramal antes de proceder con otras pruebas.

Después de hacer circular flujo por la línea final pequeña, cerrar su válvula de manguera y probar la alimentación o tubería transversal descargando agua a través de una manguera para incendio de 2 1/2 pulg. (65 mm), recolectando cualquier material extraño en una bolsa de arpillera.

Después de la prueba, la válvula de tubería seca debería ser internamente limpiada y reposicionada. Su válvula de control debería bloquearse en la posición abierta y debería llevarse a cabo una prueba del drenaje.

D.3.4 Investigación de sistemas de tubería húmeda. Las pruebas de los sistemas húmedos son similares a las de los sistemas secos, excepto que el sistema debería drenarse después de cerrar la válvula de control para permitir la instalación de las válvulas de manguera para la prueba. Abrir lentamente la válvula de control y hacer que el flujo pase por una pequeña manguera según lo especificado para la línea ramal, seguido por el flujo en manguera de 2 1/2 pulg. (65 mm) para la tubería transversal.

En todo caso, si las líneas se taponan durante las pruebas, las tuberías deberían ser desmontadas y limpiadas, observarse el

alcance del taponamiento y obtenerse un flujo limpio de la línea ramal antes de proseguir.

Llevar a cabo pruebas similares en sistemas representativos para indicar la condición general de los sistemas húmedos en toda la planta, llevando un registro detallado de los procedimientos efectuados.

Δ **D.3.5 Otros métodos de investigación de obstrucciones.** Se han evaluado otros métodos de investigación de obstrucciones, tales como exámenes ultrasónicos y de rayos X técnicamente probados y que si se aplican correctamente, son satisfactorios para la detección de obstrucciones.

Deberían determinarse las fuentes del material obstructor y tomarse medidas para evitar nuevos ingresos de ese material. Esto implica trabajos como inspección y limpieza de las rejillas de succión de la bomba o la limpieza de reservorios privados. Si las tuberías principales públicas recientemente tendidas parecieran ser la fuente del material obstructor, debería requerirse a las autoridades de obras hidráulicas que lleven a cabo el lavado de su sistema.

D.4 Programa de prevención de obstrucciones.

D.4.1 Sistemas de tubería seca y de acción previa – Incrustaciones.

- (1) Los sistemas de tubería seca y de acción previa que usan tuberías ferrosas sin revestimiento deberían ser minuciosamente investigados para detectar obstrucciones por corrosión después de que han estado en servicio durante 15 años, durante 25 años y cada 5 años a partir de ese entonces.
- (2) Los sistemas de tubería seca con tuberías ferrosas sin revestimiento deberían mantenerse con aire todo el año, en lugar de con aire y con agua alternativamente, para inhibir la formación de óxido e incrustaciones.

Δ **D.4.2 Conexiones para lavado.** Los sistemas de rociadores instalados de acuerdo con ediciones recientes de NFPA 13 deberían estar preparados para el lavado de cada tubería transversal. De manera similar, las líneas ramales de sistemas en mallas deberían tener la capacidad para ser fácilmente “rotos” en una unión simple o junta flexible. Debería alentarse a los dueños de propiedades de sistemas instalados sin estas prestaciones a que las provean cuando se estén llevando a cabo trabajos de reemplazo o reparación.

D.4.3 Suministros de succión.

- (1) Debería hacerse el mantenimiento de los suministros de succión de bombas de rejilla y de sus rejillas. Las conexiones desde conductos forzados deberían estar equipadas con filtros de succión o mallas, a menos que las entradas a los conductos forzados mismas estén así equipadas. Las rejillas de succión de las bombas de alambre de cobre o de latón tienden a promover un menor crecimiento acuático.
- (2) Deberían extremarse los recaudos para evitar la entrada de materiales en las tuberías de succión cuando se limpian los tanques y los reservorios abiertos. No debería permitirse que los materiales extraídos del interior de los tanques de gravedad durante la limpieza ingresen en la tubería de descarga.
- (3) Los estanques de molino pequeños podrían necesitar dragados periódicos donde malezas y otro crecimiento acuático sean inherentes.

D.4.4 Almejas asiáticas. Es compleja la eficaz evaluación de larvas y almejas asiáticas juveniles, de pequeño tamaño provenientes de los sistemas de protección contra incendios. Hasta la fecha, no se ha encontrado un método eficaz de control total. Puede ser difícil llevar a cabo tales controles en sistemas de protección contra incendios.

D.4.5 Carbonato de calcio. En lugares sospechados de tener agua dura, deberían quitarse los rociadores de muestra e inspeccionarse anualmente. La subsección D.2.5 describe las ubicaciones de los rociadores propensos a la acumulación de depósitos donde el agua dura representa un problema. Los rociadores en los que se encuentren depósitos deberían ser reemplazados y los rociadores adyacentes deberían ser inspeccionados.

Δ D.4.6 Mejillones cebra. Se están estudiando diversos medios para el control de los mejillones cebra, entre ellos molusquicidas, cloros, ozono, filtros de succión de conchas, extracción manual, limpieza robótica, chorreado con agua, limpieza de las tuberías por raspado, pulsos sónicos, campos eléctricos de alto voltaje y retrolavado térmico. Se cree que podría ser necesario aplicar estos controles únicamente durante los períodos de desove cuando las temperaturas del agua son de 57°F a 61°F (14°C a 16°C) y hay presencia de larvas veligeras. También se están investigando diversos revestimientos basados en grasa de silicona para usar dentro de los sistemas de tuberías.

Si bien parece que el uso de molusquicidas podría ser el medio más eficaz para controlar al mejillón, estos químicos son costosos. Se piensa que la cloración es el mejor tratamiento disponible a corto plazo, aunque se planten problemas relacionados con el uso del cloro, lo que incluye las estrictas regulaciones de la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency) sobre la liberación de cloro en lagos y arroyos. El uso de venenos no selectivos, como el cloro, en las cantidades necesarias para matar a los mejillones en grandes extensiones de agua podría ser devastador para ecosistemas enteros.

Para proporcionar un medio efectivos de control contra los mejillones cebra en los sistemas de protección contra incendios, deberían implementarse medidas de control en la fuente de agua, en lugar de en el interior del sistema de tuberías. Entre los controles eficaces del crecimiento del mejillón cebra dentro de sistemas de protección contra incendios se incluyen los siguientes:

- (1) Selección de una fuente de agua que no esté sujeta a infestación. Esto podría incluir agua de pozo o agua potable o previamente tratada.
- (2) Implementación de un programa de tratamiento de agua que incluya biocidas o un pH alto, o ambos.
- (3) Implementación de un programa de tratamiento de agua para extraer el oxígeno, a fin de garantizar el control del crecimiento biológico dentro de las tuberías.
- (4) Basarse en un enfoque de un sistema hermético para rechazar el oxígeno y los nutrientes necesarios para sostener el crecimiento.

D.5 Procedimientos de Lavado.

Δ D.5.1 Tuberías principales. En las tuberías principales debería hacerse un exhaustivo lavado antes del lavado de cualquier tubería interior. Lavar las tuberías mediante hidrantes en los extremos sin salida del sistema o a través de válvulas de descarga, dejando correr el agua hasta que salga limpia. Si el agua es suministrada desde más de una dirección o desde un

sistema en lazo, cerrar las válvulas de división para generar un flujo de alta velocidad a través de cada línea individual. Es necesaria una velocidad de al menos 10 pies/s (3 m/s) para estregar la tubería y levantar materiales extraños hacia una salida de lavado situada sobre la superficie del terreno. Usar el flujo especificado en la Tabla D.5.1 o el flujo máximo disponible para el tamaño de tubería principal de patio que se está lavando.

Debería hacerse un lavado en las conexiones desde las tuberías hasta el montante del rociador. Estas generalmente son tuberías principales de 6 pulgadas (150 mm). Aunque el flujo a través de un drenaje corto, de extremo abierto de 2 pulg. (50 mm) puede generar suficiente velocidad en una tubería principal de 6 pulg. (150 mm) para mover materiales obstructores pequeños, el canal para agua restringido de la válvula de globo que generalmente se encuentra en el drenaje del rociador podría no permitir el paso de piedras y otros objetos grandes. Si se sospecha la presencia de materiales de gran tamaño, se necesita una salida más grande para el paso de estos materiales y para generar el flujo necesario para moverlos. Pueden usarse las conexiones del cuerpo de bomberos de los montantes de rociadores como salidas para lavado quitándoles las clapetas. Puede hacerse un lavado en las tuberías principales de patio a través de una conexión siamesa temporal adosada a la conexión del montante antes de instalar el sistema de rociadores. [Ver Figura D.5.1.]

Δ D.5.2 Tuberías de rociadores. Habitualmente se usan dos métodos para el lavado de las tuberías de rociadores:

- (1) El método hidráulico
- (2) El método hidroneumático

El método hidráulico consiste en hacer fluir agua desde las tuberías principales, montantes de rociadores, tuberías de alimentación, tuberías transversales y líneas ramales, respectivamente, en la misma dirección en la que fluiría el agua durante un incendio.

El método hidroneumático usa equipos especiales y aire comprimido para inyectar una carga de aproximadamente 30 gal (114 dm³) de agua desde los extremos de las líneas ramales con retorno hacia las tuberías de alimentación y hacia abajo del montante, extrayendo mediante el lavado los materiales extraños hacia afuera de una abertura situada en la base del montante.

La selección del método depende de las condiciones en la planta individual y del tipo de material instalado. Si el examen indica la presencia de arena suelta, lodo o cantidades moderadas de incrustaciones en la tubería, puede hacerse un lavado satisfactorio de las tuberías mediante el método hidráulico. Donde sea más complejo quitar el material y las presiones de agua disponibles sean demasiado bajas para una acción efectiva del estregado, generalmente es más satisfactorio el método hidroneumático. No debería usarse el método hidroneumático con tuberías de rociadores de CPVC listadas.

En algunos casos, donde el material obstructor está sólidamente compactado o firmemente adherido a las paredes de las tuberías, es necesario desmontar y limpiar la tubería mediante el uso de varillas u otros medios.

Los sistemas de tubería seca deberían inundarse uno o dos días antes del lavado para ablandar las incrustaciones y depósitos de las tuberías.

Δ Tabla D.5.1 Tasas de lavado para obtener un flujo de 10 pies/s (3 m/s)

Tamaño de tubería	Acero			Cobre			CPVC (gpm)	Polibutileno	
	SCH 10 (gpm)	SCH 40 (gpm)	XL (gpm)	K (gpm)	L (gpm)	M (gpm)		CTS (gpm)	IPS (gpm)
¾	—	—	—	14	15	16	19	12	17
1	29	24	30	24	26	27	30	20	27
1½	51	47	52	38	39	41	48	30	43
1½	69	63	70	54	55	57	63	42	57
2	114	105	114	94	96	99	98	72	90
2½	170	149	163	145	149	152	144	—	—
3	260	230	251	207	212	217	213	—	—
4	449	396	—	364	373	379	—	—	—
5	686	623	—	565	582	589	—	—	—
6	989	880	—	807	836	846	—	—	—
8	1665	1560	—	1407	1460	1483	—	—	—
10	2632	2440	—	2185	2267	2303	—	—	—
12	—	3520	—	—	—	—	—	—	—

Para unidades SI, 1 gpm = 3.785 L/min.

El satisfactorio lavado, ya sea por el método hidráulico o por el método hidroneumático depende de que se establezca una suficiente velocidad de flujo en las tuberías para extraer los sedimentos, incrustaciones y otros materiales obstructores. Con el método hidráulico, el agua debería desplazarse a través de la tubería al menos a la tasa de flujo indicada en la Tabla D.5.1.

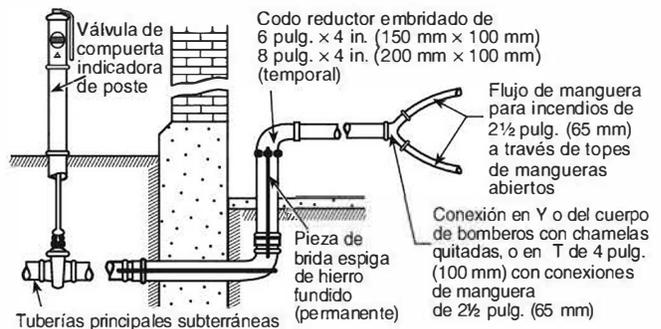
Donde se efectúe un lavado de una línea ramal a través de la tubería final, debería descargarse suficiente agua para estrengar la tubería de mayor tamaño en la línea ramal. Las tasas de flujo más bajas pueden reducir la eficiencia de la operación de lavado. Para establecer el flujo recomendado, quitar la tubería final pequeña y conectar la manguera a un tramo de mayor tamaño, si fuera necesario.

Donde la condición de la tubería indique corrosión interna o externa, debería limpiarse minuciosamente un tramo de la tubería afectada para determinar si las paredes de la tubería se han debilitado seriamente. Debería llevarse a cabo una prueba hidrostática, según lo descrito en NFPA 13.

Los rociadores colgantes deberían ser retirados e inspeccionados hasta que se esté razonablemente seguro de que todos están libres de materiales obstructivos.

Un método conveniente para llevar el registro de las tuberías a las que se les ha efectuado el lavado es pintar los extremos de las líneas ramales y tuberías principales transversales.

Δ D.5.3 Método hidráulico. Después de que las tuberías principales han sido totalmente limpiadas, hacer un lavado en montantes, tuberías principales de alimentación, tuberías principales transversales y finalmente las líneas ramales. En edificios de múltiples pisos, el lavado debería iniciarse en el piso más bajo y continuarse con el trabajo hacia arriba. El lavado de las líneas ramales en cualquiera de los pisos puede hacerse inmediatamente después del lavado de las tuberías principales de alimentación y transversales de ese piso, dejando que se complete un piso por vez. Seguir esta secuencia evita el arrastre de materiales obstructores a las tuberías interiores.



Δ Figura D.5.1 Arreglo para lavado de líneas ramales provenientes de tuberías principales subterráneas hacia los montantes de rociadores.

Para el lavado de montantes, tuberías principales de alimentación y tuberías principales transversales, colocar las válvulas de compuerta de manguera de 2½ pulg. (65 mm) en los extremos finales de estas líneas [ver Figura D.5.3]. Tales válvulas generalmente pueden obtenerse del colector múltiple de las bombas contra incendio o montantes de mangueras. Como alternativa, puede usarse un adaptador con rosca para manguera de 2½ pulg. (65 mm) y rosca de tubería estándar con una válvula de compuerta regular. Un tramo de manguera para incendios, sin una boquilla, debería ser adosado a la conexión para lavado. Para evitar el retorcimiento de la manguera y obtener un flujo máximo, generalmente debería instalarse un codo entre el extremo de la tubería del rociador y la válvula de compuerta de la manguera. Adosar la válvula y la manguera, de modo que no se aplique una tensión excesiva sobre la tubería roscada y los accesorios. Sostener las líneas de mangueras apropiadamente.

Donde las tuberías principales de alimentación y transversales y los montantes contienen tuberías de 4 pulg., 5 pulg. y 6 pulg. (100 mm, 125 mm y 150 mm) de diámetro, podría ser necesario usar una siamesa con dos conexiones de manguera

para obtener un flujo suficiente para estregar esta tubería de mayor tamaño.

Efectuar el lavado de las líneas ramales después de haberse despejado completamente las tuberías principales de alimentación y transversales. Equipar los extremos de diversas líneas ramales con válvulas de compuerta y hacer un Lavado en las líneas individuales del grupo consecutivamente. Esto elimina la necesidad de cerrar y drenar el sistema de rociadores para reemplazar una única línea de manguera. La manguera debería ser de 1½ pulg. (40 mm) de diámetro y tan corta como sea viable. Puede permitirse el Lavado de las líneas ramales en cualquier orden que acelere el trabajo.

Puede también permitirse el lavado de las líneas ramales a través de una tubería de 1½ pulg. (40 mm) de diámetro o mayor, mientras se extienda por una ventana conveniente. Si se usa la tubería, deberían proveerse accesorios de 45 grados en los extremos de las líneas ramales. Donde se haga el lavado de líneas ramales, un método efectivo para desplazar las obstrucciones es el martilleo de las tuberías.

La Figura D.5.3 muestra un típico arreglo de tuberías en mallas antes del lavado. El procedimiento para el lavado es el siguiente:

- (1) Desconectar todas las líneas ramales y tapar todos los extremos abiertos.
- (2) Quitar la tapa del extremo este de la tubería principal transversal sur; hacer el lavado de la tubería principal transversal y colocar nuevamente la tapa.
- (3) Quitar la tapa de la línea ramal 1, hacer el lavado de la línea y colocar nuevamente la tapa.
- (4) Repetir el paso (3) en las restantes líneas ramales.
- (5) Reconectar suficientes líneas ramales al extremo oeste del sistema, de manera que el área seccional transversal agregada de las líneas ramales aproximadamente iguale el área de la tubería principal transversal norte. Por ejemplo, tres líneas ramales de 1¼ pulg. (32 mm) igualan aproximadamente una tubería principal transversal de 2½ pulg. (65 mm). Quitar la tapa del extremo este de la tubería principal transversal norte, hacer el lavado de la tubería principal y colocar nuevamente la tapa.
- (6) Desconectar y tapar nuevamente las líneas ramales. Repetir el paso (5), pero reconectar las líneas ramales al extremo este del sistema y hacer el lavado en la tubería principal transversal norte hasta su extremo oeste.
- (7) Reconectar todas las líneas ramales y volver a tapar la tubería principal transversal. Verificar que la válvula de control de los rociadores se deje bloqueado en la posición abierta.

Δ D.5.4 Método hidroneumático. El equipo usado para lavado hidroneumático consta de una máquina hidroneumática, una fuente de agua, una fuente de aire comprimido, una manguera de caucho de 1 pulg. (25 mm) para la conexión de las líneas ramales y una manguera de 2½ pulg. (65 mm) para conectar a las tuberías principales transversales.

La máquina hidroneumática [ver Figura D.5.4(a)] consiste en un tanque de agua de 30 gal (114 dm³) (4 pies³) montado sobre un tanque de aire comprimido de 185 gal (700 dm³) (25 pies³). El tanque de aire comprimido está conectado a la parte superior del tanque de agua a través de una llave de macho lubricada de 2 in. (50 mm). El fondo del tanque de agua está conectado a través de una manguera a un suministro de agua adecuado. El tanque de aire comprimido

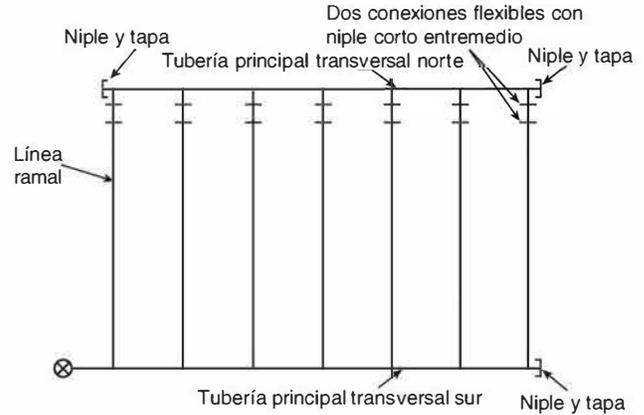


Figura D.5.3 Tuberías de sistema de rociadores en mallas.

está conectado a través de una manguera de aire adecuada, ya sea al sistema de aire de la planta o a un compresor de aire separado.

Para el lavado de las tuberías de los rociadores, el tanque de agua es llenado con agua, se eleva la presión en el tanque de aire comprimido hasta 100 psi (6.9 bar) y la llave de macho situada entre los tanques se abre para poner presión de aire en el agua. El tanque de agua se conecta con manguera a la tubería del rociador que va a ser lavado. Se abre bruscamente entonces la llave de macho lubricada de la salida de descarga en el fondo del tanque de agua, permitiendo que el agua sea "insuflado" a través de la manguera y la tubería del rociador por el aire comprimido. El tanque de agua y el tanque de aire deberían ser recargados después de cada insuflación.

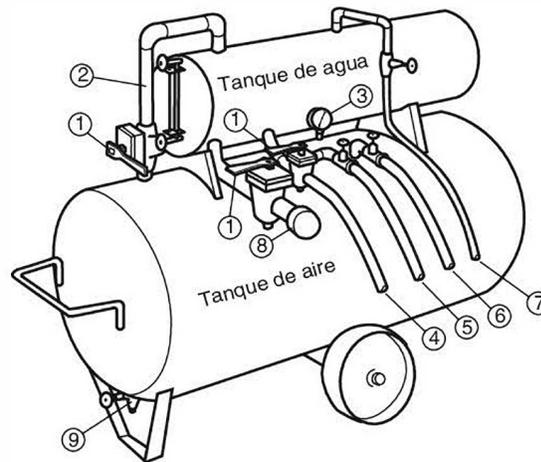
Deberían disponerse salidas para descarga de agua y materiales obstruidores del sistema de rociadores. Con las clapetas de las válvulas de tubería seca y válvulas de retención de alarma en sus asientos y las placas de las cubiertas quitadas, pueden usarse accesorios de metal en láminas para la conexión a las líneas de mangueras de 2½ pulg. (65 mm) o para la descarga en un tambor [la capacidad máxima por insuflación es de aproximadamente 30 gal (114 dm³)]. Si se va a usar el drenaje del montante de 2 pulg. (50 mm), se debería quitar la válvula de drenaje y hacerse una conexión directa de manguera. Para sistemas de tubería húmeda sin válvulas de retención de alarma, el montante debería ser apartado justo debajo de la abertura de drenaje y debería insertarse una placa para evitar que caigan materiales extraños a la base del montante. Donde no es viable desmontar una sección del montante para este propósito, no debería emplearse el método hidroneumático.

Antes de comenzar una tarea de lavado, cada sistema de rociadores que va a ser limpiado debería ser estudiado y debería prepararse un plano esquemático que muestre el orden de las insuflaciones.

Para determinar que la tubería está despejada después de que se ha llevado a cabo el lavado, deberían investigarse las líneas ramales y tuberías principales transversales representativas, aplicando tanto un examen visual como lavados de descarga de muestra.

- (1) **Líneas ramales.** Ya llevado a cabo el lavado en las tuberías principales o sabiendo que están despejadas, debería a continuación hacerse el lavado en las líneas ramales de los rociadores. Para hacer un trabajo eficaz, debería establecerse minuciosamente el orden de limpieza de las líneas ramales individuales. En general, el lavado de las líneas ramales debería iniciarse en el ramal más próximo al montante y continuarse con la tarea avanzando hacia el extremo ciego de la tubería principal transversal. [Ver *Figura D.5.4(b).*] El orden del lavado de las líneas ramales se muestra en los numerales rodeados por un círculo. En este ejemplo, el cuadrante sudeste se lava primero, después el sudoeste, seguido por el noreste y, finalmente, el noroeste. Se usa una manguera de aire de 1 pulg. (25 mm) de diámetro para conectar la máquina al extremo de la línea ramal que se está lavando. Puede permitirse que la presión de aire de esta manguera descienda a 85 psi (5.9 bar) antes de cerrar la válvula. El empuje corto del agua resultante experimenta menos pérdida por fricción y una mayor velocidad y, por lo tanto, limpia más eficazmente que si se usaran todos los 30 gal (114 dm³) de agua. Se hace una insuflación para cada línea ramal.
- (2) **Tuberías de gran tamaño.** Donde el lavado se hace en tuberías principales transversales, llenar el tanque de agua completamente y elevar la presión en el receptor de aire a 100 psi (6.9 bar) (690 kPa). Conectar la máquina al extremo de la tubería principal transversal que va a ser lavada con no más de 50 pies (15.2 m) de manguera de 2½ pulg. (65 mm). Después de abrir la válvula, permitir que la presión de aire en la máquina descienda a cero (0). Se necesitan de dos a seis insuflaciones en cada ubicación, según el tamaño y la longitud de la tubería principal. En la *Figura D.5.4(b)*, los numerales encerrados en cuadros indican la ubicación y orden de las insuflaciones en tuberías principales transversales. Debido a que las últimas insuflaciones que se hicieron en las líneas ramales estaban ubicadas al oeste del montante, limpiar primero la tubería principal transversal situada al este del montante. Donde se van a limpiar tuberías principales transversales de gran tamaño, es mejor, si fuera viable, hacer una insuflación en 38, una en 39, la siguiente de nuevo en 38 y después nuevamente en 39, alternando de esta manera hasta que se haya hecho la cantidad requerida de insuflaciones en cada ubicación.
- (3) Donde el lavado se hace en tuberías principales transversales y en tuberías principales de alimentación, la tarea se efectúa de manera que el agua pase por un mínimo de codos en ángulo recto. En la *Figura D.5.4(b)*, las insuflaciones en 38 deberían ser adecuadas para el lavado de las tuberías principales transversales con retorno al montante. No intentar limpiar la tubería principal transversal desde la ubicación A hasta el montante retrocediendo por la línea ramal 16 y conectando la manguera al lateral abierto de la T. Si se hiciera esto, una parte considerable de la insuflación pasaría hacia el norte ascendiendo por la línea de 3 pulg. (76 mm) que abastece a los ramales 34 a 37, y la parte que pasa hacia el este hasta el montante podría ser ineficaz. Donde el tamaño, longitud y condición de las tuberías principales transversales necesitan insuflaciones desde una ubicación que se corresponda con la ubicación A, la conexión debería hacerse directamente a la tubería principal transversal correspondiente a la tubería de 3½ pulg. (90 mm), de manera que todo el flujo haga el recorrido hasta el montante. Donde

el lavado se hace a través de una T, lavar siempre el tramo de la T después de lavar el ramal. Tener en cuenta la ubicación de las insuflaciones 35, 36 y 37 de la *Figura D.5.4(b)*. Los sistemas en mallas pueden ser lavados de manera similar. Con las líneas ramales desconectadas y tapadas, comenzar haciendo el Lavado de la línea ramal más próxima al montante (línea ramal 1 en la *Figura D.5.3*), continuando con la tarea hacia la línea más remota. Posteriormente, hacer el lavado de la tubería principal transversal sur en la *Figura D.5.3* conectando la manguera al extremo este. El lavado de la tubería principal transversal norte implica conectar la manguera a un extremo mientras se descarga a un lugar seguro desde el otro extremo.



- 1 Llaves de macho lubricadas
- 2 Tubería de conexión entre los tanques de aire y agua (Esta conexión está abierta cuando se efectúa el lavado de descarga del sistema de rociadores.)
- 3 Indicador de presión de aire
- 4 Manguera de caucho de 1 pulg. (25 mm) (de tipo para aire) (Se usa para el lavado de descarga de las líneas ramales de los rociadores.)
- 5 Manguera conectada a la fuente de agua (Se usa para llenar el tanque de agua.)
- 6 Manguera conectada a la amplia fuente de aire comprimido (Se usa para abastecer al tanque de aire.)
- 7 Manguera de rebose del tanque de agua
- 8 Conexión de tubería de 2½ pulg. (65 mm) [Donde se hace el lavado de descarga de grandes tuberías interiores, conectar aquí la manguera para incendios revestida con tejido entramado y cerrar la conexión de la manguera de 1 pulg. (25 mm) de la llave de macho (4) que se usa para el lavado de descarga de las líneas ramales de los rociadores.]
- 9 Válvula de drenaje del tanque de aire

Figura D.5.4(a) Máquina hidroneumática.

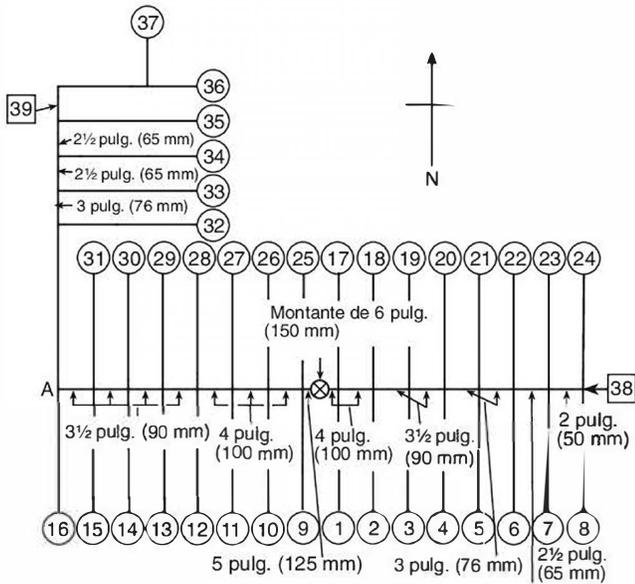


Figura D.5.4(b) Diagrama esquemático del sistema de rociadores en el que se muestra la secuencia a seguir donde se va a utilizar el método hidroneumático.

Anexo E Formulario de evaluación de riesgos

Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.

E.1 Cómo llevar a cabo las evaluaciones de los riesgos. Este anexo muestra un ejemplo de un formulario de evaluación de riesgos. Una evaluación de riesgos no forma parte de la inspección de un sistema. (Ver Figura E.1.)

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE INCENDIO

Los cambios en la ocupación, uso, procesos o materiales usados o almacenados en un edificio hacen necesaria la evaluación de los sistemas de protección contra incendios instalados. El propósito de este formulario es identificar y evaluar tales cambios y debería ser llenado únicamente por una persona debidamente calificada en el área de diseño del sistema.

Propietario: _____ Domicilio del propietario: _____

Propiedad que se está evaluando: _____

Domicilio de la propiedad: _____

Fecha en que se lleva a cabo: _____

(Todas las respuestas hacen referencia a la evaluación de riesgos vigente, llevada a cabo en esta fecha.)

Sección 1. Identificación de la ocupación provista de rociadores y riesgos de almacenamiento.

(Usar hojas adicionales si fuera necesario.)

Área de la propiedad (Enumerar las áreas sin rociadores por separado, en la Sección 3.)	Tipo de sistema y de rociadores	Capacidad del diseño del sistema	Riesgo protegido (Usos o arreglos de almacenamiento - incluir mercancías)	Mejoras necesarias para abordar el riesgo
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Δ FIGURE E.1 Modelo de evaluación de riesgos de rociadores de incendio.

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE INCENDIO *(continuación)*

Sección 2. Evaluación de la protección

Para cada área de la propiedad evaluada en la Sección 1, por favor responder las siguientes preguntas con “sí”, “no”, “N/A” o “?” y explicar todas las respuestas “no” y “?” debajo, con identificación de la fila y la columna:

Responder las siguientes preguntas para cada área de la propiedad identificada:	1	2	3	4	5
a. ¿Son todos los rociadores del tipo correcto para su aplicación?					
b. ¿Están las obstrucciones con los rociadores en todas las áreas dentro de los límites aceptables para los tipos específicos de rociadores utilizados?					
c. ¿Son los riesgos asociados con todas las áreas de ocupación compatibles con los riesgos típicos para esa clasificación de riesgos de la ocupación?					
d. ¿Están los apilamientos de existencias de combustibles ubicados dentro de las áreas de la ocupación limitados a las alturas apropiadas?					
e. ¿Están las áreas de almacenamiento misceláneo y dedicado apropiadamente identificadas y administradas?					
f. ¿Están todas las áreas de almacenamiento dedicado protegidas de acuerdo con la apropiada configuración de almacenamiento y clasificación de las mercancías?					
g. ¿Está el almacenamiento o uso de líquidos inflamables, líquidos combustibles o productos en aerosol en cualquier área apropiadamente atendido?					
h. ¿Está todo el almacenamiento de palés sin uso apropiadamente protegido?					
i. ¿Hay película de nitrato, plástico de piroxilina, cilindros de gas comprimido o licuado, oxidantes líquidos o sólidos o formulaciones de peróxidos orgánicos, excepto donde esté específicamente controlado mediante apropiadas medidas de protección?					
j. ¿Están todos los rociadores espaciados apropiadamente para el riesgo y el tipo de rociador?					
k. ¿Se muestran las fuentes disponibles de calentamiento y refrigeración adecuadas para el tipo de sistema y rango de temperatura de los rociadores?					

Explicación de las respuestas “no” y “?”:

Ejemplos:

b2 – no – Las obstrucciones con rociadores ESFR exceden las normas actualmente aceptadas

e3 – ? – El propietario debe suministrar información sobre el tipo de plástico involucrado en el producto antes de que pueda finalizarse la evaluación.

Δ FIGURE E.1 *Continuación*

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE INCENDIO (continuación)

Sección 3. Evaluación de áreas sin rociadores

Área de la propiedad no provista de protección	Fundamento de la falta de protección (si se conoce)	Fundamento de la omisión en virtud de códigos/normas vigentes
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Sección 4. Evaluación del suministro de agua

Si esta evaluación de riesgos es el resultado de una reducción de la presión residual durante las inspecciones de rutina, explicar los resultados de la investigación llevada a cabo para determinar los motivos de este cambio:

Explicar los fundamentos de la continuidad de la aceptación del suministro de agua o mejoras propuestas:

Δ FIGURE E.1 Continuation

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE INCENDIO *(continuación)*

Sección 5. Información y certificación del evaluador de riesgos

Evaluador: _____

Compañía: _____

Domicilio de la compañía: _____

Declaro que la información suministrada en este formulario es correcta en el momento y lugar en que llevo a cabo la revisión de mi evaluación.

¿Está esta evaluación de riesgos finalizada? (Nota: Todas las respuestas “?” deben estar resueltas.) Sí No

Si la respuesta no es “sí”, explicar:

¿Se han identificado las deficiencias de la protección que deberían ser mejoradas o corregidas? Sí No

Resumir las mejoras o correcciones necesarias:

Firma del evaluador: _____ Fecha: _____

Número de licencia o certificación (si corresponde): _____

Δ FIGURE E.1 *Continuación*

Anexo F Conectividad y recopilación de datos

Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.

F.1 Alcance.

F.1.1 Este anexo incluye las consideraciones relacionadas con la recopilación de datos de las actividades de inspección, prueba, mantenimiento y monitoreo.

F.1.2 El potencial empleo de información accesible incluye supervisión remota, monitoreo remoto que pueden abarcar componentes específicos para predicción de fallas/reemplazo de componentes, análisis de confiabilidad para el propietario, fabricante y NFPA o agrupación similar para la obtención de información únicamente. No deberían permitirse el funcionamiento remoto ni el cambio remoto de cualquier ajuste de los controladores.

F.1.3 La conectividad se emplea para el monitoreo remoto y la recolección de datos. No reemplaza ninguno de los requisitos de alarma y señalización de esta ni de otras normas.

F.1.4 Se prevé que este anexo sea un complemento del Anexo D de NFPA 20 y se basa en ese anexo en lo que respecta a inquietudes y elementos comunes.

F.1.5 Si bien ninguna de las cláusulas de este anexo es ejecutable, futuras ediciones de esta norma podrían incorporar requisitos para la conectividad y recopilación de datos en las secciones ejecutables de esta norma. Se promueve la revisión y comentarios públicos.

F.2 Protocolo de internet (Internet Protocol o IP). Ver Anexo D de NFPA 20.

F.3 Posibles configuraciones.

F.3.1 Computadoras laptop, tabletas, celulares inteligentes autónomos.

F.3.1.1 Los dispositivos pueden estar provistos de software o conectados a un panel de control para la descarga de datos, conectarse a equipos de registro de datos o emplearse para la entrada manual de datos.

F.3.2 Paneles de control.

F.3.2.1 Estos dispositivos podrían tener acceso directo a una red — la red podría ser internet o WAN local.

F.3.2.2 Estos dispositivos podrían ser dispositivos autónomos y requerir una conexión directa para la descarga de datos.

F.3.2.3 La capacidad de recopilación de datos es prácticamente universal en los controladores modernos de bombas contra incendios. Se requiere la intervención manual (usuario) para acceder (leer o descargar).

F.3.3 Conexión del usuario. Ver Anexo D de NFPA 20.

F.4 Aspectos relacionados con la seguridad. Ver Anexo D de NFPA 20.

F.5 Requisitos recomendados.

F.5.1 Deberían emplearse protocolos de acceso separados para diferentes niveles de acceso.

F.5.1.1 El Nivel 1 permite el acceso solo para lectura a la información del desempeño para beneficio del usuario.

F.5.1.2 El Nivel 2a permite el acceso para el análisis estadístico de un organismo independiente. La información que identifica al usuario debería ser transformada para ocultar la identidad y debería proveerse una ubicación GPS que identifique la latitud y longitud dentro de las 100 millas.

F.5.1.3 El Nivel 1 permite el acceso para el análisis del fabricante con el permiso del propietario.

F.5.1.4 El Nivel 2b permite el acceso para el análisis del fabricante sin el permiso del propietario. La información que identifica al usuario debería ser transformada para ocultar la identidad y debería proveerse una ubicación GPS que identifique el estado y latitud y longitud dentro de las 100 millas.

F.5.1.5 El Nivel 2c permite el acceso para el análisis del fabricante del panel de control.

F.5.1.6 El Nivel 2d permite el acceso para pruebas remotas, con una alarma que va a ser accionada si el panel de control no es restaurado al modo automático dentro de las ocho horas.

F.5.2 Información registrada para el acceso externo.

F.5.2.1 Los formatos de datos que se muestran en la Tabla F.5.2.1 se emplean en la Tabla F.5.2(a), en la Tabla F.5.2(b), en la Tabla F.5.2(c) y en la Tabla F.5.2(d).

F.5.2.2 Todos los datos de inspección, prueba y mantenimiento deberían ser registrados en el formato mencionado en la Tabla F.5.2(a). Todos los datos de las reparaciones deberían ser registrados en el formato mencionado en la Tabla F.5.2(b).

F.5.2.3 Toda la información registrada debería ser protegida de acuerdo con F.5.1 y/u otra seguridad apropiada para limitar el acceso a las entidades correspondientes.

Tabla F.5.2(a) Disposición de los registros de inspección, prueba, mantenimiento y reparación

Categoría	Formato del ítem	Formato	Valores posibles
Información básica	Tipo de registro	Cadena(48)	Inspección, prueba y mantenimiento
	Nombre de las instalaciones	Cadena(96)	Alfanuméricos
	Ubicación — Coordenadas GPS (longitud)	Número	-183333330°a +180°
	Ubicación — Coordenadas GPS (latitud)	Número	-90°a +90°
	Ubicación — Coordenadas GPS (elevación)	Número	Pies o metros
	Ubicación ajustada para privacidad — Coordenadas GPS (longitud)	Número	-180°a +180°
	Ubicación ajustada para privacidad — Coordenadas GPS (latitud)	Número	-90°a +90°
	Ubicación ajustada para privacidad — Coordenadas GPS (elevación)	Número	Pies o metros
	Presión de unidades informantes	Caracter	(1) psi (2) bar (3) Pascals (4) otro
	Flujo de unidades informantes	Caracter	(1) gpm (2) L/min (3) L/s (4) m ³ /min (5) pies ³ /min (6) Otro
	Tipo de inspección o prueba	Caracter	(I) Inspección (T) Prueba (M) Mantenimiento (R) Reparación
Artículo inspeccionado, probado, mantenido o reparado — repetir para cada artículo	Inicio del marcador del registro para el artículo	Cadena(16)	Inicio del registro
	Identificador del tipo de unidad (elaborar lista)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Pasó; no pasó; pasó, pero necesita atención	Caracter	(P) Pasó (F) No pasó (A) Pasó, pero necesita atención
	Ver Tabla F.2.5(d).		Ver Tabla F.2.5(d).
	Pasó inspección visual	Caracter	(S) Sí (N) No (A) No aplicable
	Mantenimiento requerido	Número	≥ 0
	Mantenimiento efectuado	Caracter	(1) No aplicable (2) Completado (3) Ordenado, pero no completado (4) No ordenado
	Fin del marcador del registro del artículo	Cadena(16)	Fin del registro
Fin del registro ITC	Fin del ITC (todos los componentes informados)	Cadena(48)	Fin del informe de inspección, prueba y mantenimiento

Tabla F.5.2(b) Disposición de los registros de datos de reparación de equipos

Datos de reparación de equipos	Tipo de registros	Cadena(48)	Reparación
	Nombre de las instalaciones	Cadena(96)	Alfanuméricos
	Ubicación — Coordenadas GPS (longitud)	Número	-180°a +180°
	Ubicación — Coordenadas GPS (latitud)	Número	-90°a +90°
	Ubicación — Coordenadas GPS (elevación)	Número	Pies o metros
	Ubicación ajustada para privacidad — Coordenadas GPS (longitud)	Número	-180°a +180°
	Ubicación ajustada para privacidad — Coordenadas GPS (latitud)	Número	-90°a +90°
	Ubicación ajustada para privacidad — Coordenadas GPS (elevación)	Número	Pies o metros
	Fecha de reparación	Fecha	Año/mes/día
	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Reparación preventiva o resultado de falla	Caracter	(P) Preventiva (F) Falla
	Modo falla (elaborar lista)	5 caracteres	Corresponde a lista
	Falla dejó desactivado el sistema de protección contra incendios	Caracter	(I) Desactivación (P) Parcialmente funcional (N) No desactivado
	Código de reparación (elaborar lista)	5 caracteres	Corresponde a lista
	Componente reemplazado (elaborar lista)	5 caracteres	Corresponde a lista
	Descripción de la reparación	Cadena(96)	Alfanuméricos
	Fecha de reemplazo del componente	Fecha	Año/mes/día
	Fin del registro de la reparación	Cadena(48)	Fin de la reparación

Tabla F.5.2(c) Datos de equipos comunes

Categoría	Artículo	Formato	Posibles valores
	Fabricante (elaborar lista)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Modelo número	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Tamaño	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Número de serie	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Año de fabricación	4 caracteres	xxxx (año)
	Etiqueta de identificación de dispositivo/componente	Cadena(48)	Alfanuméricos

Δ Tabla F.5.2(d) Información del artículo

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
Compresor de aire	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo de sistema servido	Caracter	(1) Seco (2) Acción previa sin enclavamiento (3) Acción previa con enclavamiento único (4) Acción previa con enclavamiento doble (5) Otro
	Sistema llenado en 30 minutos o menos	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Válvula de retención de alarma	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Dispositivo de alarma	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Válvulas de alarma	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Solución anticongelante	Identificador del tipo de unidad	Cadena(48)	
	Tipo de anticongelante	Caracter	(1) Glicerina (2) Etilenglicol (3) Otro
	Probado satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (1) Concentración demasiado baja/alta (2) Anticongelante sucio (3) Otro
Drenajes auxiliares	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Interruptor de contraflujo	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo		(1) DC (2) DDC (3) RPZ (4) RPZDC (5) Espacio de aire (6) Válvula de retención (7) DC de retención única (8) Otro
	Presión aguas arriba sin flujo	Número	Dos lugares decimales
	Presión de cámara intermedia sin flujo	Número	Dos lugares decimales
	Presión aguas abajo sin flujo	Número	Dos lugares decimales
	Presión aguas arriba de flujo ITC	Número	Dos lugares decimales
	Presión de cámara intermedia de flujo ITC	Número	Dos lugares decimales
	Presión aguas abajo de flujo ITC	Número	Dos lugares decimales

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
	Tasa de flujo de prueba de demanda	Número	Dos lugares decimales
	Presión aguas arriba del flujo de demanda	Número	Dos lugares decimales
	Presión de cámara intermedia del flujo de demanda	Número	Dos lugares decimales
	Presión aguas abajo del flujo de demanda	Número	Dos lugares decimales
Válvula de diafragma de balanceo de presión	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Válvulas de drenaje de bola (de tipo automático)	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Tanque de vejiga	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Nivel de llenado OK	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
	Comentarios, si fueran necesarios	Cadena (80)	Alfanuméricos
Gabinete de rociadores de repuesto	Identificador del tipo de unidad	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Existencias adecuadas de rociadores de repuesto	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
	Comentarios, si fueran necesarios	Cadena(80)	Alfanuméricos
Válvula(s) de retención	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo	Caracter	(1) Oscilante con bridas (2) Oscilante ranurada (3) Oscilante con bridas accionada por resorte (4) Oscilante ranurada accionada por resorte (5) De oblea doble accionada por resorte (6) De ranura doble accionada por resorte (7) De brida doble accionada por resorte (8) Otra
	Interrumpe contraflujo	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
	Presión aguas arriba sin flujo	Número	≥0
	Presión aguas abajo sin flujo	Número	≥0
	Tasa de flujo de prueba de demanda	Número	≥0

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) *Continuación*

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
	Presión aguas arriba del flujo de demanda	Número	≥0
	Presión aguas abajo del flujo de demanda	Número	≥0
	Identificador del tipo de unidad	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Dónde está instalada	Caracter	(1) En descarga de bomba contra incendios (2) Por tubería en lazo con retorno a succión
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Válvula(s) de control	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo de válvula	Caracter	(1) OS&Y (2) Mariposa (3) Bola (4) Compuerta NRS (5) Compuerta indicadora de poste (6) Mariposa indicadora de poste (7) Compuerta indicadora de pared (8) Mariposa indicadora de pared (9) Otra
	Tamaño nominal de la válvula [pulg. (mm)]	Número	≥0
	Posición original de la válvula	Caracter	(1) Válvula normalmente abierta, abierta (N) Válvula normalmente abierta, cerrada (3) Válvula normalmente cerrada, cerrada (4) Válvula normalmente cerrada, abierta (5) Válvula parcialmente cerrada
	Detiene flujo de agua cuando está cerrada	Caracter	(S) Sí (2) Fuga menor (3) No (4) No probada para verificar flujo
	Obstruye flujo de agua cuando está abierta	Caracter	(S) Sí (N) No (3) No probada para verificar flujo
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Válvula de diluvio/de acción previa	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo de sistema	Caracter	(1) Diluvio (2) Acción previa, sin enclavamiento (3) Acción previa, enclavamiento único (4) Acción previa, enclavamiento doble (5) Otro
	Mecanismo de activación	Caracter	(1) Línea piloto (2) Detección de calor (3) Detección de humo (4) Manual (5) Otro

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continuación

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
	Accionamiento automático OK	Caracter	(S) Sí (N) No (3) No probado (4) N/A
	Accionamiento manual OK	Caracter	(S) Sí (N) No (3) No probado (4) N/A
	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
	Ver dispositivos de interrupción de contraflujo.		
Válvula de retención de detector	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tamaño de boquilla [pulg. (mm)]	Número	≥0
	Flujo sin obstrucción	Caracter	(S) Sí (2) Boquillas con obstrucciones menores (3) Obstrucciones significativas
	Flujo a o por encima del diseño del sistema	Caracter	(S) Sí (N) No (3) No determinado
	Porcentaje de concentrado correcto	Caracter	(S) Sí (N) No
Montante del drenaje	Funcionó satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No (3) N/A
Válvula de tubería seca	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Acelerador	Caracter	(S) Sí (N) No
	Tiempo hasta activación con acelerador (s)	Número	≥0
	Tiempo de descarga de agua con acelerador (s)	Número	≥0
	Tiempo hasta activación sin acelerador (s)	Número	≥0
	Tiempo de descarga de agua sin acelerador (s)	Número	≥0
	Sistema pasó la prueba	Caracter	(S) Sí (N) No
Acelerador	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tiempo hasta activación con acelerador (s)	Número	≥0
	Sistema pasó la prueba	Caracter	(S) Sí (N) No
Cerramiento (durante clima frío)	Calor adecuado	Caracter	(S) Sí (N) No

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) *Continuación*

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
Conexión del cuerpo de bomberos	Conexión abastece	Caracter	(1) Rociador (2) Montante (3) Montante y rociador (4) Otro
	Conexión sometida a lavado	Caracter	(S) Sí (N) No
	Conexión probada	Caracter	(S) Sí (N) No
	Sistema pasó la prueba	Caracter	(S) Sí (N) No
Manguera para incendios	Hidrostáticamente probada dentro de los últimos 5 años	Caracter	(S) Sí (N) No
Bombas contra incendios	Ver NFPA 20 y Tabla F.5.2(c).		
Accesorios — excepto aquellos con empaquetaduras de goma	Indicio de fuga presente	Caracter	(1) No (2) Menor (3) Significativo
			(1) No (2) Menor (3) Significativo
Concentrado de espuma	Fabricante	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Tipo	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Cantidad adecuada	Caracter	(S) Sí (N) No
	Muestras entregadas para las pruebas	Caracter	(S) Sí (N) No
	Muestras probadas satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Filtro(s) de succión de concentrado de espuma	Filtro de succión despejado inicial	Caracter	(S) Sí (N) No
			(S) Sí (N) No
Tanque de concentrado de espuma	Tanque lleno	Caracter	(S) Sí (N) No
	Revestimiento protector (aceite mineral) en parte superior de concentrado de espuma OK	Caracter	(S) Sí (N) No
Solución de agua-espuma	Porcentaje de espuma	Número	≥0
	Solución pasó la prueba	Caracter	(S) Sí (N) No
Manómetros	Manómetro en	Caracter	(1) Lado del sistema, sistema de tubería húmeda (2) Lado de suministro, sistema de tubería húmeda (3) Lado del aire, sistema de tubería seca

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continuación

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
			(4) Lado de suministro, sistema de tubería seca (5) Lado del aire, sistema de acción previa (6) Lado de suministro, sistema de acción previa (7) Succión de bomba contra incendios (8) Descarga de bomba contra incendios (9) Sistema de agua nebulizada (10) Tanque de presión (11) Tanque de almacenamiento de agua (12) Otro
	Manómetros con lectura correcta	Caracter	(S) Sí (N) No
Letrero informativo general	Letreros requeridos provistos	Caracter	(S) Sí (N) No
	Letreros legibles y correctos	Caracter	(S) Sí (N) No
Tanques por gravedad	Nivel de agua OK	Caracter	(S) Sí (N) No
	Calor adecuado provisto	Caracter	(S) Sí (N) No
Soporte colgante/soportes de tuberías	Pasó inspección visual	Caracter	(S) Sí (N) No
Interruptor de presión de aire alta y baja	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Envía señal de aire bajo en el ajuste de presión apropiado	Caracter	(S) Sí (N) No
	Envía señal de aire alto en el ajuste de presión apropiado	Caracter	(S) Sí (N) No
Casetas de mangueras	Apropiadamente equipadas y mantenidas	Caracter	(S) Sí (N) No
Boquilla de manguera	Tipo de boquilla	Caracter	(1) Chorro directo (2) Niebla (3) Otro
	Apropiadamente mantenida	Caracter	(S) Sí (N) No
Soportes de mangueras	Apropiadamente mantenidos	Caracter	(S) Sí (N) No
Dispositivos para almacenamiento de mangueras	Apropiadamente mantenidos	Caracter	(S) Sí (N) No
Válvula de manguera (no reguladora de presión)	Apropiadamente mantenida	Caracter	(S) Sí (N) No
Dispositivos reguladores de presión de válvulas de mangueras	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Presión de entrada durante el flujo	Caracter	(S) Sí

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
			(N) No
	Presión de salida durante el flujo	Caracter	(S) Sí (N) No
	Tasa de flujo de prueba	Número	≥0
	Pasó la prueba	Caracter	(S) Sí (N) No
Hidrantes (barril seco y pared)	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Hidrante abierto y cerrado	Caracter	(S) Sí (N) No
	Barril de hidrante drenado	Caracter	(S) Sí (N) No
	Hidrante muestra necesidad de mantenimiento	Caracter	(S) Sí (N) No
Hidrantes (barril húmedo)	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Hidrante abierto y cerrado	Caracter	(S) Sí (N) No
	Hidrante muestra necesidad de mantenimiento	Caracter	(S) Sí (N) No
Diseño hidráulico, letrero informativo y letreros del sistema hidráulico	Letreros/placas requeridas provistas	Caracter	(S) Sí (N) No
	Letreros legibles y correctos	Caracter	(S) Sí (N) No
Letreros de identificación	Letreros/placas requeridas provistas	Caracter	(S) Sí (N) No
	Letreros legibles y correctos	Caracter	(S) Sí (N) No
Letrero informativo	Letreros/placas requeridas provistas	Caracter	(S) Sí (N) No
	Letreros legibles y correctos	Caracter	(S) Sí (N) No
Conexión de prueba para inspección	Flujo sin obstrucción	Caracter	(S) Sí (N) No
	Alarma activada	Caracter	(S) Sí (N) No
Drenajes de punto bajo (sistema de tubería seca)	Drenados sin obstrucción	Caracter	(S) Sí (N) No
	Pasó inspección visual	Caracter	(S) Sí (N) No
	Exceso de agua en drenaje	Caracter	(S) Sí (N) No
Drenaje principal	Presión estática	Número	≥0

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
	Residual pressure	Number	≥0
Válvulas del drenaje principal	Libres de corrosión y daños	Character	(S) Sí (N) No
Filtros de succión de línea principal	Filtro de succión sin exceso de restos ni daños	Character	(S) Sí (N) No
Dispositivo(s) de accionamiento manual	Pasó la prueba	Character	(S) Sí (N) No
Cilindro de gas comprimido del sistema de agua nebulizada	Cilindros llenos	Character	(S) Sí (N) No
Equipo de control del sistema de agua nebulizada	Pasó la prueba	Character	(S) Sí (N) No
Aire de planta, compresores y receptores del sistema de agua nebulizada	Funcionaron satisfactoriamente	Character	(S) Sí (N) No
Válvulas neumáticas, válvulas de cilindros y válvulas de liberación maestras del sistema de agua nebulizada	Pasaron la prueba	Character	(S) Sí (N) No
Bomba de reserva del sistema de agua nebulizada	Pasó la prueba	Character	(S) Sí (N) No
Cilindro de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada (cilindro de almacenamiento de aditivos)	Pasó la prueba	Character	(S) Sí (N) No
Cilindro de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada (alta presión)	Pasó la prueba	Character	(S) Sí (N) No
Cilindro de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada (alta presión), filtros en conexión de rellenado	Pasaron la prueba	Character	(S) Sí (N) No

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
Cilindro de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada (alta presión), restricciones/marco e soporte	Pasaron inspección visual	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Cilindro de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada (alta presión), tapones de ventilación en el relleno	Funcionaron satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Cilindro de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada (alta presión), nivel de agua (celdas de carga)	Pasaron la prueba	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Tanque de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada	Tanque lleno sin fugas	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Tanque de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada, todas las válvulas y accesorios	Pasaron la prueba	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Tanque de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada, válvulas de visor de vidrio (confirmar abiertas)	Funcionaron satisfactoriamente	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Tanque de almacenamiento de agua del sistema de agua nebulizada, nivel de agua (supervisado)	Pasaron la prueba	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Boquillas monitoras	Pasaron la prueba	Caracter	(S) Sí (N) No
Tuberías (sobre la superficie del terreno)	Tipo de sistema	Caracter	(1) Sistema de tubería húmeda (2) Sistema de tubería seca (3) Acción previa (4) Diluvio (5) Agua nebulizada (6) Otra
	Entorno	Caracter	(1) Interior; calefaccionado

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
			(2) Interior, no calefaccionado (3) Cubierto, expuesto a atmósfera exterior (4) Cubierto, expuesto a aire exterior, salino (5) Expuesto, exterior (6) Expuesto, exterior, aire salino (7) Químico hostil (8) Otro
	Sin fugas ni corrosión excesiva	Caracter	(S) Sí (N) No
Accesorios (sobre la superficie del terreno)	Tipo de sistema	Caracter	(1) Sistema de tubería húmeda (2) Sistema de tubería seca (3) Acción previa (4) Diluvio (5) Agua nebulizada (6) Otro
	Entorno	Caracter	(1) Interior, calefaccionado (2) Interior, no calefaccionado (3) Cubierto, expuesto a atmósfera exterior (4) Cubierto, expuesto a aire exterior, salino (5) Expuesto, exterior (6) Expuesto, exterior, aire salino (7) Químico hostil (8) Otro
	Sin fugas ni corrosión excesiva	Caracter	(S) Sí (N) No
Tuberías y accesorios (subterráneos)	Entorno	Caracter	(1) Suelo arenoso (2) Suelo arcilloso (3) Suelo corrosivo (4) Otro
	Identificador del tipo de unidad	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Tipo de tubería	Caracter	(1) Hierro dúctil (2) Acero (3) CPVC (4) Polietileno (5) Otro
	Recubrimiento de tuberías	Caracter	(1) Envoltura de polietileno (2) Alcantarilla (3) Ninguno
	Fuente de suministro de agua	Caracter	(1) De sistema municipal (2) De tanque de almacenamiento de agua (3) De laguna, lago, río, etc. (4) Otra
	Sin fugas excesivas	Caracter	(S) Sí (N) No
	Pérdida por fricción excesiva	Caracter	(S) Sí (N) No
Soportes de tuberías	Pasaron inspección visual	Caracter	(S) Sí (N) No

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
Válvulas indicadoras de poste e indicadoras de pared	Abiertas y cerradas	Carácter	(S) Sí (N) No
	Flujo de agua interrumpido cuando están cerradas	Carácter	(S) Sí (N) No (3) No verificado
Válvulas de alivio de presión de flujo bajo (por ejemplo, sistema de rociadores)	Presión de alivio	Número	≥0
	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí (N) No
Válvulas de alivio de presión de flujo alto (por ejemplo, bomba contra incendios)	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo	Carácter	(1) Accionamiento por piloto (2) Accionamiento por resorte (3) Otro
	Descarga a...	Carácter	(1) Atmósfera (2) Tanque (3) Succión de bomba contra incendios (4) Otro
	Presión de alivio	Número	≥0
	Presión de apagado	Número	≥0
	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí (N) No
	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
Válvulas reductoras de presión	Tipo	Carácter	(1) Accionamiento por piloto (2) Accionamiento por resorte (3) Otro
	Instalación con otras válvulas reductoras de presión	Carácter	(1) Autónoma (2) En serie, aguas arriba (3) En serie, aguas abajo (4) En paralelo, con más pequeña (5) En paralelo, con más grande (6) En paralelo, del mismo tamaño (7) Combinada, en serie y en paralelo (8) Otra
	Presión de entrada estática	Número	≥0
	Presión de salida estática	Número	≥0
	Presión de entrada residual de flujo bajo	Número	≥0
	Presión de salida residual de flujo bajo	Número	≥0
	Presión de entrada residual de flujo bajo	Número	≥0
	Presión de salida residual de flujo bajo	Número	≥0
	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
			(N) No
Válvulas de control de succión de la bomba	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo	Carácter	(1) Accionamiento por piloto (2) Accionamiento por resorte (3) Otro
	Configurar presión de succión	Número	≥0
	Presión de entrada estática	Número	≥0
	Presión de salida estática	Número	≥0
	Presión de entrada al 100 por ciento de la capacidad nominal de la bomba	Número	≥0
	Presión de salida al 100 por ciento de la capacidad nominal de la bomba	Número	≥0
	Presión de entrada al 150 por ciento de la capacidad nominal de la bomba	Número	≥0
	Presión de salida al 150 por ciento de la capacidad nominal de la bomba	Número	≥0
	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí (N) No
Tanques de presión	Presión de aire (supervisada)	Carácter	(S) Sí (N) No
	Presión de aire	Número	≥0
	Nivel de agua OK	Carácter	(S) Sí (N) No
	Nivel de presión de aire del agua normal	Carácter	(S) Sí (N) No
Venteos de presión/vacío	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí (N) No (3) No verificado
Sistema(s) proporcionador(es)	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí (N) No
Detectores de presión reducida	Datos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Funcionando apropiadamente	Carácter	(S) Sí (N) No
Empaquetaduras de retención	Sin fugas visibles ni daños	Carácter	(S) Sí (N) No
Visor de vidrio	Sin fugas visibles ni daños	Carácter	(S) Sí (N) No
Rociadores de repuesto	Cantidad adecuada de cada tipo	Carácter	(S) Sí (N) No
	Fugas visibles o daños	Carácter	(S) Sí (N) No
Sistemas de rociadores	Fugas visibles o corrosión o daños significativos	Carácter	(S) Sí

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) *Continuación*

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
			(N) No
Rociadores	Fabricante	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Número de identificación del rociador (SIN)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Respuesta rápida	Caracter	(S) Sí (N) No
	Año de fabricación	4 caracteres	xxxx (año)
	Cantidad aproximada de rociadores	Número	≥0
	Fugas visibles o corrosión o daños significativos	Caracter	(S) Sí (N) No
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0–100
Rociadores (secos)	Fabricante	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Número de identificación del rociador (SIN)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Respuesta rápida	Caracter	(S) Sí (N) No
	Año de fabricación	4 caracteres	xxxx (año)
	Cantidad aproximada de rociadores	Número	≥0
	Fugas visibles o corrosión o daños significativos	Caracter	(S) Sí (N) No
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0–100
Rociadores (tipo soldadura para temperatura extra elevada o mayor)	Fabricante	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Número de identificación del rociador (SIN)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Respuesta rápida	Caracter	(S) Sí (N) No
	Año de fabricación	4 caracteres	xxxx (año)
	Cantidad aproximada de rociadores	Número	≥0
	Fugas visibles o corrosión o daños significativos	Caracter	(S) Sí (N) No
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0–100
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0–100
Rociadores (en entornos adversos)	Fabricante	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Número de identificación del rociador (SIN)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Respuesta rápida	Caracter	(S) Sí (N) No

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) *Continuación*

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
	Año de fabricación	4 caracteres	xxxx (año)
	Cantidad aproximada de rociadores	Número	≥0
	Fugas visibles o corrosión o daños significativos	Caracter	(S) Sí (N) No
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0–100
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0–100
Rociadores y boquillas de aspersión automáticas que protegen equipos comerciales de cocina y sistemas de ventilación	Fabricante	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Número de identificación del rociador (SIN)	Cadena(48)	Alfanuméricos
	Respuesta rápida	Caracter	(S) Sí (N) No
	Año de fabricación	4 caracteres	xxxx (año)
	Cantidad aproximada de rociadores	Número	≥0
	Fugas visibles o corrosión o daños significativos	Caracter	(S) Sí (N) No
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0 –100
	Porcentaje aproximado menor al establecido en la norma	Número	0 –100
Tanques de succión	Tanque lleno	Caracter	(S) Sí (N) No
Dispositivo de supervisión	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Soportes	Correctamente instalados	Caracter	(S) Sí (N) No
Dispositivos reguladores de presión del sistema	Funcionaron correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, temperatura del cerramiento	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí (N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, nivel de agua alto y bajo	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí (N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(d) *Continuación*

Artículo	Componente del artículo	Formato	Posibles valores
			(N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, alarmas de baja temperatura del agua	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí
			(N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, alarmas de temperatura	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí
			(N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, supervisión de válvulas	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí
			(N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, alarmas de nivel de agua	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí
			(N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Componente de alarma y de supervisión del tanque, temperatura del agua	Conectado a ubicación constantemente monitoreada	Caracter	(S) Sí
			(N) No
	Funcionó correctamente	Caracter	(S) Sí (N) No
Pasarelas de gato y escaleras del tanque	Pasó inspección visual	Caracter	(S) Sí
			(N) No
Válvulas de retención del tanque	Funcionaron correctamente	Caracter	(S) Sí
			(N) No (3) No verificado

Δ Tabla F.5.2(e) Información y prueba de bombas contra incendios

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
Información básica (debería ser suministrada por el integrador de embalaje de las bombas contra incendios)	Datos de equipamientos comunes	Ver Tabla F.5.2(c).	
	Tipo de bomba contra incendios	Cadena(40)	P
	Flujo nominal	Número	>0
	Presión nominal	Número	>0
	Velocidad nominal	Número	>0
	Caballos de fuerza nominales	Número	>0
	Presión de prueba de fábrica	Número	>0
	Presión neta de diseño con flujo cero	Número	>0
	Presión neta de diseño del 150 por ciento	Número	>0
Información básica	Presión de arranque de la bomba	Número	>0
	Presión de reposicionamiento de la bomba	Número	>0
	Presión de succión de diseño	Número	>0
	Presión de descarga de diseño	Número	>0
	Fabricante del motor eléctrico	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Tipo de motor eléctrico	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de serie del motor eléctrico	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de modelo del motor eléctrico	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Fecha de entrada en servicio del motor eléctrico	Fecha	Años/mes/día
	Voltaje nominal del sistema	Número	>0
	Caballos de fuerza nominales del motor eléctrico	Número	>0
	Velocidad nominal del motor eléctrico	Número	>0
	FLA nominal del motor al voltaje nominal del sistema	Número	>0
	Factor de servicio del motor	Número	>0
	Código de arranque del motor	ASCII	A–H
	Amperajes a plena carga en placa de identificación	Número	>0
	Fabricante del motor diésel	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de serie del motor diésel	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de modelo del motor diésel	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Fecha de entrada en servicio del motor diésel	Fecha	Año/mes/día
	Caballos de fuerza nominales del motor diésel	Número	>0
	Velocidad nominal del motor diésel	Número	>0
	Fabricante del controlador	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Tipo de controlador	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de serie del controlador	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de modelo del controlador	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Fecha de entrada en servicio del controlador	Fecha	Año/mes/día
	Fabricante de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Tipo de bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de serie de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Número de modelo de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Fecha de entrada en servicio de la bomba reforzadora	Fecha	Año/mes/día
	Caballos de fuerza de la bomba reforzadora	Número	>0
	Presión de arranque de la bomba reforzadora	Número	>0
	Presión de reposicionamiento de la bomba reforzadora	Número	>0
	Fabricante del controlador de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos
Tipo de controlador de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos	
Número de serie del controlador de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos	
Número de modelo del controlador de la bomba reforzadora	Cadena(40)	Alfanuméricos	
Fecha de entrada en servicio del controlador de la bomba reforzadora	Fecha	Año/mes/día	
Demanda máxima de flujo del sistema (en brida de descarga de la bomba)	Número	>0	
Demanda máxima de presión del sistema (en brida de descarga de la bomba)	Número	>0	

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo	
Datos monitoreados continuamente	Estado de la energía de la bomba contra incendios	Número	(0) Apagado (1) Encendido	
	Estado de funcionamiento de la bomba contra incendios		(0) Apagado (1) En funcionamiento	
	Prueba de bomba contra incendios en funcionamiento		(0) No (1) Yes	
	Presión de succión [psi (bar)]	Número	>0	
	Presión del sistema [psi (bar)]	Número	>0	
	Presión de descarga de la bomba [psi (bar)]	Número	>0	
	Temperatura del agua en cubierta de la bomba	Número	>0	
	Temperatura del cuarto	Número	>0	
	Fecha de último arranque de la bomba	Fecha	Año/mes/día	
	Hora de último arranque de la bomba	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)	
	Presión en el arranque de la bomba	Número	>0	
	Tipo de arranque		(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual	
	Fecha de último apagado de la bomba	Fecha	Año/mes/día	
	Hora de último apagado de la bomba	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)	
	Presión del sistema en apagado de la bomba	Número	>0	
	Tipo de apagado	Número	(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual (4) Exceso de velocidad (5) Otra falla	
	Pérdida de energía	Número	(1) Energía encendida (2) Energía apagada	
	Transferencia de energía	Número	(1) Energía normal (2) Energía de reserva	
	Nivel del tanque de combustible (0-por encima de 2/3, 1-por debajo de 2/3)	Número	>0	
	Nivel del tanque de combustible (porcentaje lleno)	Número	>0	
	Estado del sistema de mantenimiento de combustible	Número	(1) Encendido (2) Apagado (3) Necesita mantenimiento	
	Sets de datos de las pruebas sin flujo — 10 conjuntos mantenidos en los equipos locales	Fecha de último reposicionamiento del monitoreo sin flujo	Fecha	Año/mes/día
		Hora de último reposicionamiento del monitoreo sin flujo	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
Cantidad total de pruebas sin flujo durante el período monitoreado		Número	>0	
Tiempo de ejecución total de las pruebas de la bomba durante el período monitoreado (minutos)		Número	>0	
Inicio fecha de prueba sin flujo		Fecha	Año/mes/día	
Inicio hora de prueba sin flujo			Hora(n)/min(n)/s(n)	
Fin fecha de prueba sin flujo		Fecha	Año/mes/día	
Fin hora de prueba sin flujo			Hora(n)/min(n)/s(n)	
Identificador de referencia de prueba sin flujo		Número	>0	
Identificador de referencia de set de datos de pruebas sin flujo		Número	>0	
Presión de succión de la prueba sin flujo [psi (bar)]		Número	>0	
Presión del sistema en prueba sin flujo [psi (bar)]		Número	>0	

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continuación

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Presión de descarga de la bomba en prueba sin flujo [psi (bar)]	Número	>0
	Presión neta de la prueba sin flujo [psi (bar)]	Número	>0
	Temperatura del agua en cubierta de la bomba en la prueba sin flujo	Número	>0
	Temperatura del cuarto en la prueba sin flujo	Número	>0
	Fecha de arranque de la bomba en la prueba sin flujo	Fecha	Año/mes/día
	Hora de arranque de la bomba en la prueba sin flujo	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Presión en arranque de la bomba en la prueba sin flujo	Número	>0
	Presión mínima del transductor en la prueba sin flujo	Número	>0
	Tipo de arranque en la prueba sin flujo (1-demanda automática, 2-prueba automática, 3-manual)	Número	>0
	Hora de apagado de la bomba en la prueba sin flujo	Número	>0
	Presión del sistema en apagado de la bomba en la prueba sin flujo	Número	>0
	Tipo de apagado en la prueba sin flujo	Número	(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual (4) Exceso de velocidad (5) Otra falla
	RPM en la prueba sin flujo	Número	>0
	Voltaje en la prueba sin flujo, Fase A–B	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en la prueba sin flujo, Fase B–C	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en la prueba sin flujo, Fase C–A	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en la prueba sin flujo, Fase 1	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en la prueba sin flujo, Fase 2	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en la prueba sin flujo, Fase 3	Señal analógica convertida a número	>0
Set de datos de las pruebas de aceptación (porcentaje —permanente— 0, 25, 50, 75, 100, 125 y 150)	Fecha de la prueba de aceptación	Fecha	Año/mes/día
	Identificador de referencia de la prueba de aceptación	Número	>0
	Identificador de referencia del set de datos de la prueba de aceptación	Número	>0
	Presión de succión de la prueba de aceptación	Número	>0
	Presión del sistema de la prueba de aceptación	Número	>0
	Presión de descarga de la prueba de aceptación	Número	>0
	Presión neta	Número	>0
	Temperatura del agua en la cubierta de la bomba en la prueba de aceptación	Número	>0
	Temperatura del cuarto — prueba de aceptación	Número	>0
	Fecha de arranque inicial de la bomba— prueba de aceptación	Fecha	Año/mes/día
	Hora de arranque inicial de la bomba— prueba de aceptación	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continúación

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Fecha de apagado final de la bomba— prueba de aceptación	Fecha	Año/mes/día
	Hora de apagado final de la bomba — prueba de aceptación	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fechas de arranque de la bomba — prueba de aceptación (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Horas de arranque de la bomba — prueba de aceptación (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Fechas de apagado de la bomba — prueba de aceptación (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Horas de apagado de la bomba — prueba de aceptación (registrar hasta 10)	Número	>0
	Presión en arranque de la bomba en la prueba de aceptación	Número	>0
	Tipo de arranque de la prueba de aceptación	Número	(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual
	Presión mínima del transductor en el arranque en la prueba de aceptación	Número	>0
	Cantidad de arranques y apagados durante la prueba de aceptación	Número	>0
	Hora de apagado final de la bomba en la prueba de aceptación	Número	>0
	Presión del sistema en el apagado final de la bomba	Número	>0
	Tipo de apagado		(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual (4) Exceso de velocidad (5) Otra falla
	Fecha de pérdida de la energía (para transferencia)	Fecha	Año/mes/día
	Hora de pérdida de la energía (para transferencia)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de transferencia de la energía	Fecha	Año/mes/día
	Hora de transferencia de la energía	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Día de restauración a normal de la energía	Fecha	Año/mes/día
	Hora de restauración a normal de la energía	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de registro de las lecturas	Fecha	Año/mes/día
	Hora de registro de las lecturas	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	RPM	Número	>0
	Voltaje en prueba de aceptación Fase A–B	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en prueba de aceptación Fase B–C	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en prueba de aceptación Fase C–A	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de aceptación Fase 1	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de aceptación Fase 2	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de aceptación Fase 3	Señal analógica convertida a número	>0
	Coefficiente de boquilla en prueba de aceptación, hasta 20 por prueba	Número	>0
	Tamaño de boquilla en prueba de aceptación, hasta 20 por prueba [pulg. (mm)]	Número	>0

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continuación

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Presión de Pitot de boquilla en prueba de aceptación, hasta 20 por prueba	Número	>0
	Nivel de tanque de combustible en prueba de aceptación (0-por encima 2/3, 1-por debajo 2/3)	Número	>0
	Nivel de tanque de combustible en prueba de aceptación (porcentaje lleno)	Número	>0
	Flujo a través de la bomba en prueba de aceptación	Número	>0
	Presión neta ajustada a RPM en prueba de aceptación	Número	>0
	Flujo ajustado a RPM en prueba de aceptación [gpm (L/min)]	Número	>0
	Porcentaje de curva certificada en fábrica en prueba de aceptación	Número	>0
	Horas en motor diésel o en motor eléctrico al inicio de la prueba de aceptación	Número	>0
	Horas en motor diésel o en motor eléctrico al finalizar la prueba de aceptación	Número	>0
	Bomba pasó prueba de aceptación inicial	Caracter	(S) Sí (N) No
	Bomba pudo suministrar demanda máxima del sistema en prueba de aceptación	Número	(1) Sí (2) No (3) Demanda desconocida
	Bomba en estado de fuera servicio significativo en prueba de aceptación	Caracter	(S) Sí
	Bomba parcialmente en estado de fuera servicio en prueba de aceptación	Caracter	(N) No (S) Sí
	Bomba pasó prueba de aceptación después de ajustes	Caracter	(N) No (S) Sí
	Modo de falla en prueba de aceptación (Ver lista normalizada)	Número	(N) No >0
	Explicación de la falla en prueba de aceptación	Cadena(80)	Alfanuméricos
Set de datos de las pruebas de desempeño actuales (porcentaje — permanente— 0, 25, 50, 75, 100, 125 y 150)	Fecha de la prueba — prueba de desempeño actual	Fecha	Año/mes/día
	Identificador de referencia de la prueba — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Identificador de referencia del set de datos — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Presión de succión — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Presión del sistema — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Presión de descarga — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Presión neta	Número	>0
	Temperatura del agua en cubierta de la bomba — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Temperatura del cuarto — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Fecha de arranque inicial de la bomba— prueba de desempeño actual	Fecha	Año/mes/día
	Hora de arranque inicial de la bomba— prueba de desempeño actual	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de apagado final de la bomba— prueba de desempeño actual	Fecha	Año/mes/día
	Hora de apagado final de la bomba — prueba de desempeño actual	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) *Continuación*

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Fechas de arranque de la bomba — prueba de desempeño actual (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Horas de arranque de la bomba — prueba de desempeño actual (registrar hasta 10)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fechas de apagado de la bomba — prueba de desempeño actual (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Horas de apagado de la bomba — prueba de desempeño actual (registrar hasta 10)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Presión en arranque de la bomba — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Tipo de arranque — prueba de desempeño actual	Número	(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual
	Presión mínima del transductor en el arranque — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Cantidad de arranques y apagados durante — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Presión del sistema en apagado final de la bomba	Número	>0
	Tipo de apagado	Número	(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual (4) Exceso de velocidad (5) Otra falla
	Fecha de pérdida de la energía (para transferencia)	Fecha	Año/mes/día
	Hora de pérdida de la energía (para transferencia)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de transferencia de la energía	Fecha	Año/mes/día
	Hora de transferencia de la energía	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Día de restauración a normal de la energía	Fecha	Año/mes/día
	Hora de restauración a normal de la energía	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de registro de las lecturas	Fecha	Año/mes/día
	Hora de registro de las lecturas	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	RPM	Número	>0
	Voltaje en prueba de desempeño actual Fase A-B	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en prueba de desempeño actual Fase B-C	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en prueba de desempeño actual Fase C-A	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de desempeño actual Fase 1	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de desempeño actual Fase 2	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de desempeño actual Fase 3	Señal analógica convertida a número	>0
	Coefficiente de boquilla — prueba de desempeño actual, hasta 20 por prueba	Número	>0
	Tamaño de boquilla — prueba de desempeño actual, hasta 20 por prueba [pulg. (mm)]	Número	>0
	Presión de Pitot de boquilla — prueba de desempeño actual, hasta 20 por prueba	Número	>0
	Nivel del tanque de combustible — prueba de desempeño actual (0-por encima 2/3, 1-por debajo 2/3)	Número	>0

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continuación

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Nivel del tanque de combustible — prueba de desempeño actual (porcentaje lleno)	Número	>0
	Flujo a través de la bomba — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Presión neta ajustada a RPM — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Flujo ajustado a RPM — prueba de desempeño actual [gpm (L/min)]	Número	>0
	Porcentaje de curva certificada en fábrica — prueba de desempeño actual	Número	>0
	Horas en motor diésel o en motor eléctrico al inicio de la prueba de desempeño actual	Número	>0
	Horas en motor diésel o en motor eléctrico al finalizar la prueba de desempeño actual	Número	>0
	Bomba pasó prueba de desempeño actual inicial	Caracter	S/N
	Bomba pudo suministrar demanda máxima del sistema — prueba de desempeño actual	Número	(1) Sí (2) No (3) Demanda desconocida
	Bomba en estado de fuera servicio significativo — prueba de desempeño actual	Caracter	S/N
	Bomba parcialmente en desactivación — prueba de desempeño actual	Caracter	S/N
	Bomba pasó prueba de desempeño actual después de ajustes	Caracter	S/N
	Modo de falla — prueba de desempeño actual	Número	Ver lista normalizada.
	Explicación de la falla — prueba de desempeño actual	Cadena(80)	Alfanuméricos
Set de datos de las pruebas de desempeño previas (porcentaje — estático — 0, 25, 50, 75, 100, 125 y 150)	Fecha de la prueba — prueba de desempeño previa	Fecha	Año/mes/día
	Identificador de referencia de la prueba — prueba de desempeño previa	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Identificador de referencia del set de datos — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Presión de succión — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Presión del sistema — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Presión de descarga — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Presión neta	Número	>0
	Temperatura del agua en cubierta de la bomba — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Temperatura del cuarto — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Fecha de arranque inicial de la bomba— prueba de desempeño previa	Fecha	Año/mes/día
	Hora de arranque inicial de la bomba— prueba de desempeño previa	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de apagado final de la bomba— prueba de desempeño previa	Fecha	Año/mes/día
	Hora de apagado final de la bomba — prueba de desempeño previa	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fechas de arranque de la bomba — prueba de desempeño previa (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Horas de arranque de la bomba — prueba de desempeño previa (registrar hasta 10)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fechas de apagado de la bomba — prueba de desempeño previa (registrar hasta 10)	Fecha	Año/mes/día
	Horas de apagado de la bomba — prueba de desempeño previa (registrar hasta 10)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Presión en arranque de la bomba — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Tipo de arranque — prueba de desempeño previa (1-demanda automática, 2-prueba automática, 3-manual)	Número	>0
	Presión mínima del transductor en el arranque — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Cantidad de arranques y apagados — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Hora de apagado final de la bomba — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Presión del sistema en apagado final de la bomba	Número	>0
	Tipo de apagado	Número	(1) Demanda automática (2) Prueba automática (3) Manual (4) Exceso de velocidad (5) Otra falla
	Fecha de pérdida de la energía (para transferencia)	Fecha	Año/mes/día
	Hora de pérdida de la energía (para transferencia)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de transferencia de la energía	Fecha	Año/mes/día
	Hora de transferencia de la energía	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Día de restauración a normal de la energía	Fecha	Año/mes/día
	Hora de restauración a normal de la energía	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de registro de las lecturas	Fecha	Año/mes/día
	Hora de registro de las lecturas	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	RPM		>0
	Voltaje en prueba de desempeño previa Fase A-B	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en prueba de desempeño previa Fase B-C	Señal analógica convertida a número	>0
	Voltaje en prueba de desempeño previa Fase C-A	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de desempeño previa Fase 1	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de desempeño previa Fase 2	Señal analógica convertida a número	>0
	Amperaje en prueba de desempeño previa Fase 3	Señal analógica convertida a número	>0
	Coefficiente de boquilla — prueba de desempeño previa, hasta 20 por prueba	Número	>0
	Tamaño de boquilla — prueba de desempeño previa, hasta 20 por prueba [pulg. (mm)]	Número	>0
	Presión de Pitot de boquilla — prueba de desempeño previa, hasta 20 por prueba	Número	>0
	Nivel del tanque de combustible — prueba de desempeño previa (0-por encima 2/3, 1-por debajo 2/3)	Número	>0
	Nivel del tanque de combustible — prueba de desempeño previa (porcentaje lleno)	Número	>0
	Flujo a través de la bomba — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Presión neta ajustada a RPM — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Flujo ajustado a RPM — prueba de desempeño previa [gpm (L/min)]	Número	>0

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continuación

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Porcentaje de curva certificada en fábrica — prueba de desempeño previa	Número	>0
	Horas en motor diésel o en motor eléctrico al inicio de la prueba de desempeño previa	Número	>0
	Horas en motor diésel o en motor eléctrico al finalizar la prueba de desempeño previa	Número	>0
	Bomba pasó prueba de desempeño previa inicial	Caracter	S/N
	Bomba pudo suministrar demanda máxima del sistema — prueba de desempeño previa	Número	(1) Sí (2) No (3) Demanda desconocida
	Bomba en estado de fuera servicio significativo — prueba de desempeño — prueba de desempeño previa	Caracter	S/N
	Bomba parcialmente en desactivación — prueba de desempeño previa	Caracter	S/N
	Bomba pasó prueba de desempeño previa después de ajustes	Caracter	S/N
	Modo de falla — prueba de desempeño previa	Número	Ver lista normalizada.
	Explicación de la falla — prueba de desempeño previa	Cadena(80)	Alfanuméricos
Datos de mantenimiento/repación (20 sets)	Fecha de mantenimiento/repación	Fecha	Año/mes/día
	Identificador de mantenimiento/repación	Número	>0
	Mantenimiento/repación de rutina	Caracter	S/N
	Bomba desactivada durante mantenimiento/repación	Caracter	S/N
	Fecha bomba desactivada	Fecha	Año/mes/día
	Hora bomba desactivada	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha restauración a servicio de bomba	Fecha	Año/mes/día
	Hora restauración a servicio de bomba	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha mantenimiento/repación completado/a	Fecha	Año/mes/día
	Pieza reemplazada (1)	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Descripción del mantenimiento, repación y/o reemplazo de Pieza 1	Cadena(80)	Alfanuméricos
	Pieza reemplazada (2)	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Descripción del mantenimiento, repación y/o reemplazo de Pieza 2	Cadena(80)	Alfanuméricos
	Pieza reemplazada (3)	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Descripción del mantenimiento, repación y/o reemplazo de Pieza 4	Cadena(80)	Alfanuméricos
	Pieza reemplazada (4)	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Descripción del mantenimiento, repación y/o reemplazo de Pieza 4	Cadena(80)	Alfanuméricos
	Mantenimiento o repación de rutina	Cadena(40)	Alfanuméricos
	Fecha repación finalizada	Fecha	Año/mes/día
	Nivel del tanque de combustible — prueba de desempeño actual	Número	(0) Por encima 2/3 (1) Por debajo 2/3
	Nivel del tanque de combustible — prueba de desempeño actual (porcentaje lleno)	Número	>0
	Estado del sistema de mantenimiento de combustible	Número	(1) En servicio (2) Desactivación (3) Necesita mantenimiento
	19 sets de datos de mantenimiento/repación adicionales		S
Funcionamiento de la bomba reforzadora de presión (jockey)	Fecha reposicionamiento último monitoreo de la bomba reforzadora	Fecha	Año/mes/día
	Hora reposicionamiento último monitoreo de la bomba reforzadora	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)

(Continúa)

Δ Tabla F.5.2(e) Continúa

Artículo	Componente del artículo	Artículo	Artículo
	Cantidad total de arranques (desde reposicionamiento)	Número	>0
	Tiempo total de ejecución de la bomba reforzadora (minutos desde último reposicionamiento)	Número	>0
	Presión de arranque de la bomba reforzadora (más reciente)	Número	>0
	Presión de apagado de la bomba reforzadora	Número	>0
	Tiempo de ejecución más reciente (segundos)	Número	>0
Funcionamiento de la bomba contra incendios	Fecha reposicionamiento último monitoreo de la bomba contra incendios	Fecha	Año/mes/día
	Hora reposicionamiento último monitoreo de la bomba contra incendios	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha y hora de arranque de la bomba contra incendios (últimas 10 veces)	Fecha	Año/mes/día
	Fecha y hora de apagado de la bomba contra incendios (últimas 10 veces)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Presión de arranque de la bomba contra incendios (más reciente)	Número	>0
	Presión de apagado de la bomba contra incendios (más reciente)	Número	>0
	Apagado automático o manual (más reciente)	Número	>0
	Cantidad total de arranques desde reposicionamiento	Número	>0
	Tiempo de ejecución total desde reposicionamiento (minutos)	Número	>0
	Fecha de pérdida de la energía eléctrica con interruptor en posición "encendido" desde último posicionamiento (50 sets)	Número	>0
	Hora de pérdida de la energía eléctrica con interruptor en posición "encendido" desde último reposicionamiento (50 sets)	Número	>0
	Fecha de restauración de la energía eléctrica posterior a la pérdida de energía con interruptor en posición "encendido" desde último reposicionamiento (50 sets)	Fecha	Año/mes/día
	Hora de restauración de la energía posterior a la pérdida de energía con interruptor en posición "encendido" desde último reposicionamiento (50 sets)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha de apagado del interruptor de energía (50 sets)	Fecha	Año/mes/día
	Hora de apagado del interruptor de energía (50 sets)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)
	Fecha en que vuelve a encenderse el interruptor de energía (50 sets)	Fecha	Año/mes/día
	Hora en que vuelve a encenderse el interruptor de energía (50 sets)	Hora	Hora(n)/min(n)/s(n)

Tabla F.5.2.1 Formatos de datos

Nombre de referencia	Formato	Posibles valores			
Bit		0 o 1			
Byte	8 bits	0–256			
Caracter	1 byte	0–256 (Estos pueden ser interpretados como letras, números o símbolos que emplean el código ASCII.)			
Entero	2 bytes	0–65,534 (Durante la interpretación, puede suponerse un lugar decimal. Cuando se emplea un lugar decimal supuesto para un número en el que el primer dígito podría exceder 5, el número se limita a cuatro dígitos.)			
Número	5 bytes	Byte 1º byte	Valor 0 1 2 3	Número Positivo Positivo Negativo Negativo	Potencia de 10 Positivo Negativo Positivo Negativo
		2º–4º bytes 5º byte	0–16,777,216 0–255 (10n)		
Cadena	Multibytes según lo especificado [por ejemplo, Cadena(80) es 80 bytes]	Cualquier letra, número o símbolo representado en el código ASCII			
Fecha	8 caracteres	xxxx (año) xx (mes) xx (día)			
Hora	3 bytes	n (horas, 0–24) n (minutos, 0–60) n (segundos, 0–60)			

Anexo G Programa de etiquetado codificado por color

Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.

G.1 Programa de etiquetado. Para colaborar con la observancia y aplicación de NFPA 25, algunas autoridades competentes adoptan programas de etiquetado del estado de los sistemas codificados por color. El propósito de estos programas varía, pero la meta habitual es promover la oportuna determinación de lo siguiente:

- (1) ¿Se han completado las inspecciones y pruebas requeridas en esta norma a las frecuencias designadas?
- (2) ¿Fueron los sistemas inspeccionados y/o probados cumpliendo con lo establecido en esta norma al momento de las inspecciones y las pruebas?

Si bien NFPA 25 no exige el etiquetado del estado de los sistemas, es recomendable que haya un determinado nivel de compatibilidad entre los programas. Teniendo ello en cuenta, se urge a las autoridades competentes que aplican el programa de etiquetado del estado de los sistemas codificado por color que consideren lo siguiente:

- (1) *Meta general del programa.* Una vez que esté determinada, los interrogantes que se van a formular con respecto al programa podrían incluir los siguientes:
 - (a) ¿Indica la presencia de una etiqueta de un color en particular que se han completado todas las tareas con la frecuencia requerida y, si así fuera, con qué frecuencia se colocan las etiquetas? Por ejemplo, si una etiqueta verde significa el cumplimiento con NFPA 25, ¿a qué frecuencia corresponde ese cumplimiento? (NFPA 25 establece frecuencias desde diarias hasta de cada 5 años y más). Asimismo, ¿qué debería pasar cuando una inspección más frecuente (diaria/semanal/mensual/trimestral/etc.) revela que no hay deficiencias, pero posteriormente, durante la inspección a la frecuencia anual, se encuentran deficiencias?
 - (b) ¿Es la meta informar a inspectores de cuerpos de bomberos, socorristas de emergencia y otros?
- (2) *Beneficios y dificultades de un programa de etiquetado codificado por color.* Entre ellos podrían incluirse los siguientes:
 - (a) **Beneficio:** El más rápido reconocimiento de un sistema con deficiencias promovería una respuesta más rápida a las deficiencias del sistema por parte del propietario y desencadenaría una revisión en profundidad de los registros de inspección, prueba y mantenimiento (ITM).
 - (b) **Dificultades:** La presencia de una etiqueta que indique el cumplimiento con la norma podría dar una falsa sensación de seguridad si la pregunta (1)(a) no es abordada adecuadamente o podría crear confusión entre el propietario y el/los contratista(s) si el trabajo de reparación no se hace minuciosamente; las etiquetas no se completan en su totalidad, con precisión y sistemáticamente; o se emplean múltiples contratistas para las correcciones/reparaciones en una sola etiqueta.
- (3) *Tipo y cantidad de información contenida en la etiqueta.* Los registros ITM son integrales y contienen mucha más información que la que podría ser resumida en una etiqueta. Teniendo eso en cuenta, la información que se

requiere esté escrita en una etiqueta debería incluir, como mínimo, lo siguiente:

- (a) Identificación del sistema que la información consignada en la etiqueta representa
 - (b) Empleador del técnico que llevó a cabo las inspecciones, pruebas o el mantenimiento y cualquier información sobre la licencia o certificación requerida por la autoridad competente
 - (c) Fecha en que las inspecciones, pruebas o mantenimiento fueron llevados a cabo
 - (d) Tipo y frecuencia de las inspecciones, pruebas o mantenimiento
- (4) *Las cuatro condiciones.* Esta norma identifica cuatro condiciones, a saber:
 - (a) Sin deficiencias ni desactivaciones
 - (b) Deficiencias no críticas
 - (c) Deficiencias críticas
 - (d) Desactivaciones
 - (5) *Colores de las etiquetas y qué representan los colores.* Un sistema de etiquetado codificado por color que refleja la norma incluiría las siguientes etiquetas:
 - (a) Etiqueta de color verde — Sin deficiencias ni desactivaciones encontrados cuando finalizaron las inspecciones y pruebas llevadas a cabo con la frecuencia requerida, según lo indicado en el informe ITM entregado al propietario
 - (b) Etiqueta de color amarillo — Deficiencias no críticas encontradas y registradas en el informe ITM
 - (c) Etiqueta de color naranja — Deficiencias críticas encontradas y registradas en el informe ITM
 - (d) Etiqueta de color rojo — Desactivaciones encontradas y registradas en el informe ITM (El programa de etiquetado codificado por color debería mantenerse separado de la etiqueta de desactivación y otros requisitos descritos en el Capítulo 15.)
 - (e) Etiqueta de color blanco — Etiqueta de corrección/reparación (colocada junto con la etiqueta codificada por color después de haberse completado el trabajo para corregir/reparar deficiencias o desactivaciones) que indique específicamente cuáles son las correcciones o reparaciones que se hicieron
 - (6) *Cómo abordar correcciones o reparaciones.* Es importante que haya una etiqueta que indique que las deficiencias o desactivaciones fueron corregidos y cuándo y por quién. Una etiqueta de color verde solamente debería colocarse en un sistema cuando se han llevado a cabo las inspecciones y pruebas con la frecuencia requerida y no se han encontrado deficiencias. Muchas veces esto no es parte del trabajo realizado después de las correcciones y reparaciones. Una vez finalizadas las correcciones o reparaciones, debería colocarse una etiqueta de color blanco, junto a la etiqueta de color amarillo, naranja o rojo, en la que brevemente se describa qué se hizo para corregir o reparar las deficiencias o desactivaciones. Además, todas las correcciones y reparaciones deberían incluir las inspecciones y pruebas apropiadas según se describe en la Tabla 5.5.1, en la Tabla 6.5.1, en la Tabla 7.5.1, en la Tabla 8.6.1, en la Tabla 9.6.1, en la Tabla 10.5.1 y en la Tabla 11.5.1 antes de que sean etiquetadas como completadas.
 - (7) *Por cuánto tiempo deberían mantenerse las etiquetas.* La subsección 4.3.5 describe los plazos de conservación de los regis-

tros. Debería considerarse coordinar esos requisitos con los programas de etiquetado.

- (8) *Quién puede colocar o quitar las etiquetas.* La norma requiere que las personas que llevan a cabo las actividades de inspección, prueba y mantenimiento deben estar calificadas. Debería considerarse que solamente se permita a esas personas calificadas colocar o quitar las etiquetas.

Todas las etiquetas deberían estar hechas de materiales durables, resistentes a la intemperie e indelebles y deberían estar fijadas de manera segura a la válvula de control principal de cada sistema. Si la válvula de control principal no está accesible, como en el caso de tuberías subterráneas, la etiqueta debería ser colocada en un punto tan cercano a la válvula de control principal como sea posible, que sea visible y accesible, como en un manómetro del sistema o, en el caso de un sistema subterráneo, en un hidrante.

Estos son solamente unos pocos de los aspectos más comunes que una autoridad competente debería considerar, pero no es, definitivamente, una lista taxativa. Un programa debidamente concebido tendrá mayor probabilidad de lograr su meta que uno en el que quedan interrogantes sin responder.

G.2 Modelos de etiquetas. La Figura G.2(a), la Figura G.2(b), la Figura G.2(c), la Figura G.2(d) y la Figura G.2(e) ilustran etiquetas codificadas por color habitualmente utilizadas.

SISTEMA HIDRÁULICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ETIQUETA DE DEFICIENCIA NO CRÍTICA

Responsable ITM _____

Nombre de compañía ITM _____

Domicilio de compañía ITM _____

Ciudad, Estado, código postal _____

Teléfono _____

DEBE SER QUITADA ÚNICAMENTE POR UNA PERSONA CALIFICADA

Indicar fecha en que se llevó a cabo ITM _____

Identificación del sistema (Incluir ubicación en las instalaciones): _____

Descripción de la(s) deficiencia(s) _____

Ver informe ITM para acceder a una lista de las deficiencias

Figura G.2(b) Modelo de etiqueta de deficiencia no crítica (etiqueta de color amarillo).

SISTEMA HIDRÁULICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ETIQUETA DE CUMPLIMIENTO

Responsable ITM _____

Nombre de compañía ITM _____

Domicilio de compañía ITM _____

Ciudad, Estado, código postal _____

Teléfono _____

DEBE SER QUITADA ÚNICAMENTE POR UNA PERSONA CALIFICADA

Indicar fecha en que se llevó a cabo ITM _____

Identificación del sistema (Incluir ubicación en las instalaciones): _____

Tipo de ITM que se llevó a cabo (marcar con un círculo todas las que correspondan):

INSPECCIÓN PRUEBA MANTENIMIENTO

Frecuencia de ITM llevado a cabo:

MENSUAL TRIMESTRAL

SEMESTRAL ANUAL

CADA 3 AÑOS CADA 5 AÑOS

Figura G.2(a) Modelo de etiqueta de cumplimiento (etiqueta de color verde).

SISTEMA HIDRÁULICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ETIQUETA DE DEFICIENCIA CRÍTICA

Responsable ITM _____

Nombre de compañía ITM _____

Domicilio de compañía ITM _____

Ciudad, Estado, código postal _____

Teléfono _____

DEBE SER QUITADA ÚNICAMENTE POR UNA PERSONA CALIFICADA

Indicar fecha en que se llevó a cabo ITM _____

Identificación del sistema (Incluir ubicación en las instalaciones): _____

Descripción de la(s) deficiencia(s) _____

Ver informe ITM para acceder a una lista de las deficiencias

Figura G.2(c) Modelo de etiqueta de deficiencia crítica (etiqueta de color naranja).



Figura G.2(d) Modelo de etiqueta de desactivación (etiqueta de color rojo).



Figura G.2(e) Modelo de etiqueta de corrección/repación (etiqueta de color blanco).

Anexo H Referencias informativas

H.1 Publicaciones de referencia. Se hace referencia a los documentos o partes de éstos enumerados en el presente anexo en las secciones informativas de esta norma y no forman parte de los requisitos de este documento, a menos que también estén enumerados en el Capítulo 2 por otras razones.

Δ H.1.1 Publicaciones NFPA. Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association o NFPA), 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2019.

NFPA 13R, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Ocupaciones Residenciales de hasta Cuatro Pisos de Altura Inclusive*, edición 2019.

NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y de Mangueras*, edición 2019.

NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Aspersión de Agua para Protección contra Incendios*, edición 2017.

NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Agua-Espuma y Pulverizadores de Agua-Espuma*, edición 2019.

NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección contra Incendios*, edición 2019.

NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para la Protección contra Incendios Privada*, edición 2018.

NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*, edición 2019.

NFPA 70E®, *Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo*, edición 2018.

NFPA 72®, *Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización*, edición 2019.

NFPA 110, *Norma para los Sistemas de Energía de Emergencia y de Reserva*, edición 2019.

NFPA 291, *Práctica Recomendada para Pruebas de Caudal para Combate de Incendios y Señalización de Hidrantes*, edición 2019.

NFPA 551, *Guía para el Análisis de las Evaluaciones del Riesgo de Incendio*, edición 2019.

NFPA 750, *Norma sobre Sistemas de Protección contra Incendios de Agua Nebulizada*, edición 2019.

NFPA 780, *Norma para la Instalación de Sistemas de Protección contra Rayos*, edición 2020.

NFPA 1962, *Norma para el Cuidado, Uso, Inspección, Prueba de Funcionamiento y Reemplazo de Mangueras de Incendio, Acoples, Boquillas y Aparatos de Mangueras de Incendio*, edición 2018.

Sistemas anticongelantes en sistemas de rociadores de incendio domésticos (Antifreeze Systems in Home Fire Sprinkler Systems) — Revisión de la bibliografía y plan de investigación (Literature Review and Research Plan), Fire Protection Research Foundation, junio de 2010.

Sistemas anticongelantes en sistemas de rociadores de incendio domésticos (Antifreeze Systems in Home Fire Sprinkler Systems) — Informe final, Fase II (Phase II Final Report), Fire Protection Research Foundation, diciembre de 2010.

Soluciones anticongelantes suministradas a través de rociadores pulverizadores (*Antifreeze Solutions Supplied through Spray Sprinklers*) — Informe interino (*Interim Report*), Fire Protection Research Foundation, febrero de 2012.

“Informe de análisis y recopilación de datos de campo de bombas contra incendios” (“Fire Pump Field Data Collection and Analysis Report”), disponible para ser descargado en www.nfpa.org/Foundation, 2011.

NFPA's Future in Performance Based Codes and Standards (Futuro de NFPA en los códigos y normas basados en el desempeño), julio de 1995.

NFPA Performance Based Codes and Standards Primer (Compendio de códigos y normas de NFPA basados en el desempeño), diciembre de 1999.

H.1.2 Otras publicaciones.

H.1.2.1 Publicaciones ASTM. Sociedad Internacional de Pruebas y Materiales de los Estados Unidos (American Society for Testing and Materials o ASTM International), 100 Barr Harbor Drive, P.O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959.

IEEE/ASTM-SI-10, Norma nacional de los Estados Unidos para la Práctica Métrica (American National Standard for Metric Practice), 2016.

H.1.2.2 Publicaciones AWWA. Asociación de Obras Hidráulicas de los Estados Unidos (American Water Works Association o AWWA), 6666 West Quincy Avenue, Denver, CO 80235.

AWWA Manual de prácticas de suministro de agua — Tanques de almacenamiento de agua de acero M42 (Manual of Water Supply Practices — M42 Steel Water-Storage Tanks), 2013.

N H.1.2.3 Publicaciones BSI. Instituto Británico de Normas (British Standard Institution o BSI), 389 Chiswick High Road, London, W4 4AL, United Kingdom.

EN 12259-1, *Sistemas fijos para combate de incendios — Componentes para sistemas de rociadores y de aspersión de agua — Apartado 1: Rociadores (Fixed firefighting systems — Components for sprinkler and water spray systems — Part 1: Sprinklers)*, edición 1999.

N H.1.2.4 Publicaciones FM. FM Approvals LLC, 1151 Boston-Providence Turnpike, P.O. Box 9102, Norwood, MA 02062.

FM Approvals — Norma 5560, *Sistemas de Agua Nebulizada (Water Mist Systems)*, edición 2012

N H.1.2.5 Publicaciones CGA. Asociación del Gas Comprimido (Compressed Gas Association o CGA), 14501 George Carter Way, Suite 103, Chantilly, VA 20151.

CGA C-6, *Norma para la Inspección Visual de Cilindros de Acero para Gas Comprimido (Standard for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders)*, 2013.

H.1.2.6 Publicaciones del Instituto de Hidráulica. Instituto de Hidráulica (Hydraulic Institute o HI), 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054.

Normas del Instituto de Hidráulica para bombas centrífugas, rotativas y alternativas (Hydraulic Institute Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps), edición 14°, 1983.

N H.1.2.7 Publicaciones UL. Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096.

ANSI/UL 2167, *Norma para Boquillas de Agua Nebulizada para el Servicio de Protección contra Incendios (Standard for Water Mist Nozzles for Fire Protection Service)*, 2017.

N H.1.2.8 Publicaciones IMO. Organización Marítima Internacional (International Maritime Organization o IMO), 4 Albert Embankment, London, SE1 7SR.

MSC.1/Circular 1432, *Lineamientos para Mantenimiento e Inspección de Aparatos y Sistemas para Protección contra Incendios (Guidelines for the Maintenance and Inspection of Fire Protection Systems and Appliances)*, 2012.

H.1.2.9 Publicaciones SFPE. Sociedad de Ingenieros en Protección contra Incendios (Society of Fire Protection Engineers o SFPE), 9711 Washington Blvd., Suite 380W, Gaithersburg, MD 20878

Guía de ingeniería de SFPE: Evaluación de los riesgos de incendio (SFPE Engineering Guide: Fire Risk Assessment), 2006.

Guía de ingeniería de SFPE para Protección contra Incendios Basada en el Desempeño (SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection), 2ª edición, 2007.

Manual de ingeniería de protección contra incendios de SFPE (SFPE Handbook of Fire Protection Engineering), 5ª edición, 2016.

N H.1.2.10 Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos. U.S. Government Publishing Office, 732 North Capitol Street, NW, Washington, DC 20401-0001.

Department of Defense Handbook MIL-HDBK-695D, *Rubber Products: Recommended Shelf Life*, 23 May 2005.

Title 49, Code of Federal Regulations.

H.1.2.11 Otras publicaciones. Edward K. Budnick, P.E., “Automatic Sprinkler System Reliability” (Confiabilidad del sistema de rociadores automáticos), Fire Protection Engineering (Ingeniería en protección contra incendios), Sociedad de Ingenieros en Protección contra Incendios (Society of Fire Protection Engineers), diciembre-marzo 2001.

Fire Protection Equipment Surveillance Optimization and Maintenance Guide (Guía de mantenimiento y optimización de la vigilancia de equipos de protección contra incendios), Instituto de Investigación de la Energía Eléctrica (Electric Power Research Institute), julio de 2003.

Kenneth W. Dungan, P.E., “Performance-Based Inspection, Testing, and Maintenance,” *Fire Protection Engineering, SFPE*, Quarter 4, 2016.

William E. Koffel, P.E., William E. Koffel, P.E., *Reliability of Automatic Sprinkler Systems (Confiabilidad de los sistemas de rociadores automáticos)*, Alianza para la Seguridad contra Incendios (*Alliance for Fire Safety*).

H.2 Referencias informativas. Los siguientes documentos o partes de éstos se mencionan en este anexo como recursos informativos únicamente. No son parte de los requisitos de este documento.

H.2.1 Publicaciones NFPA. Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association), 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 1, *Código de Incendios*, edición 2018.

Manual de sistemas de protección contra incendios a base de agua, edición 2020.

H.2.2 Otras publicaciones.

H.2.2.1 Publicaciones AWWA. Asociación de Obras Hidráulicas de los Estados Unidos (American Water Works Association o AWWA), 6666 West Quincy Avenue, Denver, CO 80235.

AWWA D101, *Inspección y Reparación de Tanques de Agua de Acero, Montantes, Reservorios y Tanques Elevados, para Almacenamiento de Agua (Inspecting and Repairing Steel Water Tanks, Standpipes, Reservoirs, and Elevated Tanks, for Water Storage)*, 1986.

Δ H.2.2.2 Publicaciones SSPC. Sociedad para Revestimientos Protectores (Society for Protective Coatings o SSPC), 800 Trumbull Drive, PA 15205.

SSPC Capítulo 3, “Tratamientos pre-pintura especiales” (“Special Pre-Paint Treatments”), 1993.

SSPC-PA 1, *Recubrimiento de Metales de Taller, Campo y Mantenimiento (Shop, Field, and Maintenance Coating of Metals)*, 2016.

SSPC PA 9, *Pintura de Vinilo de Color Blanco (o de Colores) White (or Colored) Vinyl Paint*], 2015.

SSPC-SP 6, *Limpieza Comercial con Chorro Abrasivo (Commercial Blast Cleaning)*, 2007.

SSPC-SP 8, *Decapado (Pickling)*, 2004.

SSPC-SP 10, *Limpieza con Chorro Abrasivo a Casi Blanco (Near-White Blast Cleaning)*, 2007.

H.2.2.3 Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos. Oficina de Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos, Washington, DC 20402.

Especificación de la Oficina de Recuperación de Tierras (Bureau of Reclamation Specification) VR-3.

Especificación Federal TT-P-86, *Especificaciones para Pintura con Resina de Vinilo (Specifications for Vinyl Resin Paint)*, M-54, 1995.

H.3 Referencias a extractos incluidos en las secciones informativas. NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2019.

NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y de Mangueras*, edición 2019.

NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Agua Pulverizada para Protección contra Incendios*, edición 2017.

NFPA 20, *Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección contra Incendios*, edición 2019.

NFPA 24, *Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y sus Accesorios*, edición 2019.

NFPA 1142, *Norma sobre Suministros de Agua para Combate de Incendios Suburbanos y Rurales*, edición 2017.

Índice

Derechos de autor © 2019 National Fire Protection Association. 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 provisiones 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-

Administración, Cap. 1

- Alcance, 1.1
 - Coordinación con los requisitos para pruebas de NFPA 72, 1.1.1
 - Tipos de sistemas, 1.1.2
- Aplicación, 1.3, A.1.3
- Propósito, 1.2, A.1.2
- Unidades, 1.4, A.1.4

Ajustar (Adjust)

- Definition, 3.3.1

Aprobado (Approved)

- Definition, 3.2.1, A.3.2.1

Aspersión de agua (Water Spray)

- Definition, 3.3.51, A.3.3.51

Autoridad competente (Authority Having Jurisdiction o AHJ)

- Definition, 3.2.2, A.3.2.2

-B-

Bombas contra incendios, Cap. 8

- Generalidades, 8.1, A.8.1
 - Componentes y válvulas comunes, 8.1.2
 - Controlador, 8.1.8, A.8.1.8
 - Desactivaciones, 8.1.9
 - Equipamientos auxiliares, 8.1.4, A.8.1.4
 - Fuente de energía, 8.1.6
 - Impulsor, 8.1.7
 - Investigación de obstrucciones, 8.1.3
 - Requisitos mínimos, 8.1.1
 - Suministro de agua a succión de bomba, 8.1.5
- Informes, 8.4
- Inspección, 8.2
- Mantenimiento, 8.5
- Pruebas, 8.3, A.8.3
 - Bombas de desplazamiento positivo. [20:14.2.6.4.3], 8.3.5
 - Evaluación y resultados de las pruebas, 8.3.7
 - Evaluación de los resultados de las pruebas de bombas contra incendios, 8.3.7.2
 - Interpretación de los datos, 8.3.7.1, A.8.3.7.1
 - Frecuencia, 8.3.1
 - Otras pruebas, 8.3.6
 - Prueba sin flujo, 8.3.2, A.8.3.2
 - Pruebas automatizadas monitoreadas de manera remota, 8.3.2.10
 - Prueba y mantenimiento del combustible diésel, 8.3.4
 - Pruebas de flujo anual, 8.3.3, A.8.3.3
 - Equipamiento para pruebas, 8.3.3.5
 - Rejillas de succión, 8.3.3.15, A.8.3.3.15
 - Seguridad. (Ver también A.4.9.6.), 8.3.3.14, A.8.3.3.14
 - Pruebas requeridas para el reemplazo de los componentes, 8.6

Boquilla (Nozzle)

- Boquilla de aspersión de agua (Water Spray Nozzle)
 - Definition, 3.3.29.2, A.3.3.29.2
- Boquilla monitora (Monitor Nozzle)
 - Definition, 3.3.29.1, A.3.3.29.1
- Definition, 3.3.29

Boquilla de manguera (Hose Nozzle)

- Definition, 3.3.18

-C-

Calificado (Qualified)

- Definition, 3.3.36

Caseta de mangueras (Hose House)

- Definition, 3.3.17, A.3.3.17

Clases de sistemas de montantes (Standpipe System Classes)

- Definition, 3.3.44
- Sistema de Clase I (Class I System)
 - Definition, 3.3.44.1
- Sistema de Clase II (Class II System)
 - Definition, 3.3.44.2
- Sistema de Clase III (Class III System)
 - Definition, 3.3.44.3

Componentes y válvulas comunes, Cap. 13

- Compresores de aire y generadores de nitrógeno, 13.10
 - Generalidades, 13.10.1
 - Inspección, 13.10.2
 - Mantenimiento, 13.10.4
 - Pruebas, 13.10.3
- Conexiones del cuerpo de bomberos, 13.8
- Conjuntos de montaje de interrupción de contraflujo, 13.7
 - Inspección, 13.7.1
 - Mantenimiento, 13.7.3
 - Pruebas, 13.7.2
- Disposiciones generales, 13.2
 - Dispositivos de alarma de flujo de agua, 13.2.4, A.13.2.4
 - Dispositivos de alarma de flujo de agua mecánicos, entre los que se incluyen pero de manera limitada las campanas de motores hidráulicos, 13.2.4.3
 - Dispositivos de flujo de agua de tipo aleta, de tipo paleta y de tipo interruptor de presión, 13.2.4.4
 - Dispositivos de señal de supervisión (excepto interruptores de supervisión de válvulas), 13.2.6
 - Manómetros, 13.2.5
 - Inspecciones, 13.2.5.1, A.13.2.5.1
 - Prueba del drenaje principal, 13.2.3, A.13.2.3
 - Registros, 13.2.7
- Equipos de detección automáticos, 13.9
- Generalidades, 13.1, A.13.1
 - Requisitos mínimos, 13.1.1
- Pruebas requeridas en los componentes, 13.11

- Válvulas de control en sistemas de protección contra incendios a base de agua, 13.3
- Inspección, 13.3.2
 - Mantenimiento, 13.3.4
 - Pruebas, 13.3.3, A.13.3.3
 - Interruptores de supervisión de válvulas, 13.3.3.5, A.13.3.3.5
- Válvulas de mangueras, 13.6
- Inspección, 13.6.1
 - Mantenimiento, 13.6.3
 - Pruebas, 13.6.2
- Válvulas del sistema, 13.4
- Inspección de las válvulas de alarma, 13.4.1
 - Mantenimiento, 13.4.1.3
 - Válvulas de acción previa, 13.4.3
 - Inspección, 13.4.3.1
 - Mantenimiento, 13.4.3.3
 - Pruebas, 13.4.3.2, A.13.4.3.2
 - Funcionamiento manual, 13.4.3.2.7, A.13.4.3.2.7
 - Restauración al servicio, 13.4.3.2.8
 - Válvulas de diluvio, 13.4.4
 - Inspección, 13.4.4.1
 - Mantenimiento, 13.4.4.3
 - Pruebas, 13.4.4.2, A.13.4.4.2
 - Funcionamiento manual, 13.4.4.2.9
 - Lecturas de la presión del sistema de diluvio, 13.4.4.2.7
 - Restauración al servicio, 13.4.4.2.10
 - Sistemas múltiples, 13.4.4.2.8
 - Válvulas de retención, 13.4.2
 - Inspección, 13.4.2.1
 - Mantenimiento, 13.4.2.2
 - Válvulas de tubería seca/Dispositivos de apertura rápida, 13.4.5
 - Inspección, 13.4.5.1
 - Mantenimiento, 13.4.5.3
 - Pruebas, 13.4.5.2
 - Válvulas reductoras de presión y válvulas de alivio de presión, 13.5
 - Dispositivos reguladores de presión de las conexiones de mangueras, 13.5.2
 - Dispositivos reguladores de presión de los conjuntos de montaje de soporte de manguera, 13.5.3
 - Dispositivos reguladores de presión maestros, 13.5.4
 - Inspección y prueba de las válvulas reductoras de presión de rociadores, 13.5.1
 - Mantenimiento, 13.5.7
 - Válvulas de alivio de bombas contra incendios, 13.5.6
 - Válvula principal de alivio de presión, 13.5.6.2
 - Válvulas de alivio de recirculación, 13.5.6.1
 - Válvulas reductoras de presión, 13.5.5
- Concentrado de espuma (Foam Concentrate)**
Definition, 3.3.14, A.3.3.14
- Condición interna de las tuberías e investigación de obstrucciones, Cap. 14**
- Evaluación de la condición interna de las tuberías, 14.2
 - Generalidades, 14.1, A.14.1
 - Investigación y prevención de obstrucciones, 14.3
 - Obstrucción por hielo, 14.4
- Conectividad y recopilación de datos, Anexo F**
- Alcance, F.1
 - Aspectos relacionados con la seguridad, F.4
 - Posibles configuraciones, F.3
 - Computadoras laptop, tabletas, celulares inteligentes autónomos, F.3.1
 - Conexión del usuario, F.3.3
 - Paneles de control, F.3.2
 - Protocolo de internet (Internet Protocol o IP), F.2
 - Requisitos recomendados, F.5
- Conexión del cuerpo de bomberos (Fire Department Connection)**
Definition, 3.3.12
- Conexión para manguera (Hose Connection)**
Definition, 3.3.16
- Conexión para prueba de estado de válvulas (Valve Status Test Connection)**
Definition, 3.3.50, A.3.3.50
- Conjunto de montaje de interrupción de contraflujo por principio de presión reducida (Reduced-Pressure Principle Backflow Prevention Assembly o RPBA)**
Definition, 3.3.38
- Conjunto de montaje de válvula de retención doble (Double Check Valve Assembly o DCVA)**
Definition, 3.3.10
- D-**
- Debe (Shall)**
Definition, 3.2.4
- Debería (Should)**
Definition, 3.2.5
- Deficiencia (Deficiency)**
- Deficiencia crítica (Critical Deficiency)
Definition, 3.3.8.1
 - Deficiencia no crítica (Noncritical Deficiency)
Definition, 3.3.8.2
Definition, 3.3.8, A.3.3.8
- Definiciones, Cap. 3**
- Definiciones de bombas contra incendio (Fire Pump Definitions)**
- Apagado (sin flujo, flujo cero) [Shutoff (No Flow, Churn)]
Definition, 3.6.2.9
 - Bomba contra incendios (Fire Pump)
Definition, 3.6.2.3
 - Bomba de velocidad variable (Variable Speed Pump)
Definition, 3.6.2.12
 - Carga máxima (Peak Load)
Definition, 3.6.2.5, A.3.6.2.5
 - Curva de prueba de campo no ajustada (Unadjusted Field Test Curve)
Definition, 3.6.2.11
 - Definition, 3.6.2
 - Flujo cero (Churn)
Definition, 3.6.2.1
 - Flujo nominal (Rated Flow)
Definition, 3.6.2.7
 - Presión (Pressure)
Definition, 3.6.2.6
 - Presión de descarga (Discharge Pressure)
Definition, 3.6.2.2

Presión de succión (Suction Pressure)
 Definition, 3.6.2.10

Presión nominal (Rated Pressure)
 Definition, 3.6.2.8

Sin flujo (flujo cero, apagado) [No Flow (Churn, Shutoff)]
 Definition, 3.6.2.4, A.3.6.2.4

Desactivaciones, Cap. 15
 Coordinador de las desactivaciones, 15.2
 Desactivaciones de emergencia, 15.6, A.15.6
 Equipo desactivado, 15.4
 Generalidades, 15.1
 Requisitos mínimos, 15.1.1
 Programas de desactivaciones previamente planificadas, 15.5, A.15.5
 Restauración de los sistemas al servicio, 15.7, A.15.7
 Sistema de rótulos de identificación de la desactivación, 15.3

Desactivación (Impairment)
 Definition, 3.3.22, A.3.3.22
 Desactivación de emergencia (Emergency Impairment)
 Definition, 3.3.22.1, A.3.3.22.1
 Desactivación previamente planificada (Preplanned Impairment)
 Definition, 3.3.22.2

Dispositivo de alarma de flujo de agua (Waterflow Alarm Device)
 Definition, 3.3.53

Dispositivo de descarga (Discharge Device)
 Definition, 3.3.9

Dispositivo de descarga [de espuma] [(Foam) Discharge Device]
 Definition, 3.3.15

Dispositivo de restricción de presión (Pressure-Restricting Device)
 Definition, 3.3.33

Dispositivo regulador de presión (Pressure-Regulating Device)
 Definition, 3.3.32, A.3.3.32

Dispositivos para almacenamiento de mangueras (Hose Storage Devices)
 Carrete de manguera (Hose Reel)
 Definition, 3.3.20.3, A.3.3.20.3
 Conjunto de montaje de soporte de manguera semiautomático (Semiautomatic Hose Rack Assembly)
 Definition, 3.3.20.4, A.3.3.20.4
 Definition, 3.3.20
 Soporte convencional con clavijas (Conventional Pin Rack)
 Definition, 3.3.20.1, A.3.3.20.1
 Soporte horizontal (Horizontal Rack)
 Definition, 3.3.20.2, A.3.3.20.2

Drenaje (Drain)
 Definition, 3.3.11
 Drenaje principal (Main Drain)
 Definition, 3.3.11.1
 Drenaje seccional (Sectional Drain)
 Definition, 3.3.11.2, A.3.3.11.2

-E-

Equipo de detección automática (Automatic Detection Equipment)
 Definition, 3.3.4, A.3.3.4

Estación de manguera (Hose Station)
 Definition, 3.3.19

-F-

Filtro de succión (Strainer)
 Definition, 3.3.45, A.3.3.45

Formulario de evaluación de riesgos, Anexo E
 Cómo llevar a cabo las evaluaciones de los riesgos, E.1

Formulario e informes para inspección, prueba y mantenimiento, Anexo B
 Formularios de inspección, prueba y mantenimiento, B.2
 Generalidades, B.1
 Modelos de formularios, B.3
 Recomendaciones para informes de inspección, prueba y mantenimiento, B.4

Frecuencia (Frequency)
 Definition, 3.7.1, A.3.7.1
 Frecuencia anual (Annual Frequency)
 Definition, 3.7.1.6
 Frecuencia de cada cinco años (Five Years Frequency)
 Definition, 3.7.1.8
 Frecuencia de cada tres años (Three Years Frequency)
 Definition, 3.7.1.7
 Frecuencia diaria (Daily Frequency)
 Definition, 3.7.1.1
 Frecuencia mensual (Monthly Frequency)
 Definition, 3.7.1.3
 Frecuencia semanal (Weekly Frequency)
 Definition, 3.7.1.2
 Frecuencia semestral (Semiannual Frequency)
 Definition, 3.7.1.5
 Frecuencia trimestral (Quarterly Frequency)
 Definition, 3.7.1.4

Funcionamiento automático (Automatic Operation)
 Definition, 3.3.5, A.3.3.5

Funcionamiento manual (Manual Operation)
 Definition, 3.3.28

-H-

Hidrante de incendio (Fire Hydrant)
 Definition, 3.3.13, A.3.3.13
 Hidrante con boquilla monitora (Monitor Nozzle Hydrant)
 Definition, 3.3.13.3, A.3.3.13.3
 Hidrante de barril húmedo (Wet Barrel Hydrant)
 Definition, 3.3.13.5, A.3.3.13.5
 Hidrante de barril seco (hidrante a prueba de congelamiento) [Dry Barrel Hydrant (Frostproof Hydrant)]
 Definition, 3.3.13.1, A.3.3.13.1
 Hidrante de pared (Wall Hydrant)
 Definition, 3.3.13.4, A.3.3.13.4
 Hidrante seco (Dry Hydrant)
 Definition, 3.3.13.2, A.3.3.13.2

-I-

Inspeccionar (Inspect)
 Definition, 3.3.23

Inspección (Inspection)
 Definition, 3.3.24

Inspección y pruebas automatizadas (Automated Inspection and Testing)
 Definition, 3.3.3

Instalación receptora de alarma (Alarm Receiving Facility)

Definition, 3.3.2, A.3.3.2

Interruptor de transferencia automática (Automatic Transfer Switch)

Definition, 3.3.6

Investigación de obstrucciones, Anexo D

Fuentes de obstrucción, D.2

Corrosión influenciada microbiológicamente (MIC), D.2.7

Depósitos de carbonato de calcio en rociadores, D.2.5

Descuido en la instalación o reparación, D.2.2

Formas de corrosión, D.2.6

Fuentes de agua cruda, D.2.3

Incrustaciones en las tuberías, D.2.1

Proliferación biológica, D.2.4

Generalidades, D.1

Procedimientos de investigación, D.3

Investigación de las tuberías principales, D.3.1

Investigación de los sistemas de rociadores, D.3.2

Investigación de sistemas de tubería húmeda, D.3.4

Investigación de sistemas de tubería seca, D.3.3

Otros métodos de investigación de obstrucciones, D.3.5

Procedimientos de lavado de descarga, D.5

Método hidroneumático, D.5.4

Método hidráulico, D.5.3

Tuberías de rociadores, D.5.2

Tuberías principales, D.5.1

Programa de prevención de obstrucciones, D.4

Almejas asiáticas, D.4.4

Carbonato de calcio, D.4.5

Conexiones para lavado, D.4.2

Mejillones cebra, D.4.6

Sistemas de tubería seca y de acción previa –
Incrustaciones, D.4.1

Suministros de succión, D.4.3

-L-**Limpiar (Clean)**

Definition, 3.3.7

Listado (Listed)

Definition, 3.2.3, A.3.2.3

-M-**Mantenimiento (Maintenance)**

Definition, 3.3.27, A.3.3.27

Material explicativo, Anexo A

Aprobado, A.3.2.1

Aspersión de Agua, A.3.3.51

Autoridad Competente (AC), A.3.2.2

Boquilla de aspersión de agua, A.3.3.29.2

Boquilla monitora, A.3.3.29.1

Carga máxima, A.3.6.2.5

Carrete de manguera, A.3.3.20.3

Caseta de mangueras, A.3.3.17

Concentrado de espuma, A.3.3.14

Conexión para prueba de estado de válvulas, A.3.3.50

Conjunto de montaje de soporte de manguera
semiautomático, A.3.3.20.4

Deficiencia, A.3.3.8

Desactivación, A.3.3.22

Desactivación de emergencia, A.3.3.22.1

Dispositivo regulador de presión, A.3.3.32

Drenaje seccional, A.3.3.11.2

Equipo de detección automática, A.3.3.4

Filtro de succión, A.3.3.45

Frecuencia, A.3.7.1

Funcionamiento automático, A.3.3.5

Hidrante con boquilla monitora, A.3.3.13.3

Hidrante de barril húmedo, A.3.3.13.5

Hidrante de barril seco (hidrante a prueba de
congelamiento), A.3.3.13.1

Hidrante de incendio, A.3.3.13

Hidrante de pared, A.3.3.13.4

Hidrante seco, A.3.3.13.2

Instalaciones receptoras de alarmas, A.3.3.2

Listado, A.3.2.3

Mantenimiento, A.3.3.27

Presión de succión más baja permisible, A.3.3.26

Presión neta (presión diferencial), A.3.6.2.6.2

Proporcionador, A.3.3.35

Proporcionador de línea, A.3.3.35.3

Proporcionador de presión balanceada en línea, A.3.3.35.2

Proporcionador de presión balanceada estándar, A.3.3.35.4

Proporcionador de presión estándar, A.3.3.35.5

Proporcionador de tanque de vejiga, A.3.3.35.1

Pruebas, A.3.3.48

Rociador para aplicaciones específicas con modo de control
(CMSA), A.3.3.42.2

Servicio de inspección, prueba y mantenimiento, A.3.3.25

Sin flujo (flujo cero, apagado), A.3.6.2.4

Sistema de aspersión de agua, A.3.6.6

Sistema de montantes, A.3.3.43

Sistema de rociadores, A.3.6.4

Sistema de rociadores de tubería húmeda, A.3.6.4.6

Soporte convencional con clavijas, A.3.3.20.1

Soporte horizontal, A.3.3.20.2

Tubería para servicio privado de incendios, A.3.6.3

Venteo de presión vacío, A.3.3.34

Válvula de control, A.3.5.1

Válvula de diluvio, A.3.5.2

Válvula reductora de presión maestra, A.3.5.5.1

-N-**Norma (Standard)**

Definition, 3.2.6

-P-**Posibles causas de problemas en las bombas, Anexo C**

Advertencia, C.2

Causas de problemas en las bombas, C.1

Aire introducido en la conexión de succión a través de
fuga(s), C.1.1Ajuste de rodete incorrecto (únicamente bombas de tipo de
turbina vertical), C.1.15

Anillos de desgaste desgastados, C.1.9

Bolsa de aire en la tubería de succión, C.1.3

Bomba e impulsor desalineados, C.1.23

- Bomba está congelada, C.1.17
- Bomba no cebada, C.1.19
- Cabeza neta real inferior a la nominal, C.1.12
- Caja de empaquetadura demasiado apretada o empaque instalado incorrectamente, desgastado, defectuoso, demasiado apretado o del tipo incorrecto, C.1.5
- Cierre hidráulico o tubería hacia el cierre hidráulico obstruidos, C.1.6
- Cimientos no rígidos, C.1.24
- Conexión de succión obstruida, C.1.2
- Dirección de rotación incorrecta, C.1.29
- Eje de la bomba o camisa del eje de la bomba rayado, doblado o gastado, C.1.18
- El manómetro de presión se encuentra sobre la parte superior de la carcasa de la bomba, C.1.14
- Elemento rotativo roza contra el elemento estacionario, C.1.22
- Empaquetadura de la carcasa defectuosa, permitiendo fugas internas (bombas de una única etapa y multietapas), C.1.13
- Falla del circuito eléctrico, sistema de combustible obstruido, tubería de vapor obstruida o batería muerta, C.1.32
- Falla del impulsor, C.1.26
- Falta de lubricación, C.1.27
- Foso colapsado o desalineación seria, C.1.4
- Fricción excesiva de los cojinetes debido a falta de lubricación, desgaste, suciedad, óxido, fallas o instalación incorrecta, C.1.21
- Fuga de aire hacia la bomba a través de cajas de empaquetadura, C.1.7
- Rodete dañado, C.1.10
- Rodete de diámetro incorrecto, C.1.11
- Rodete obstruido, C.1.8
- Rodetes bloqueados, C.1.16
- Sistema de refrigeración del motor obstruido, C.1.25
- Ubicación incorrecta del anillo de cierre hidráulico en la caja de empaquetadura, impidiendo que el agua entre en el espacio para formar el cierre, C.1.20
- Velocidad demasiado alta, C.1.30
- Velocidad demasiado baja, C.1.28
- Voltaje nominal del motor diferente del voltaje de línea, C.1.31
- Mantenimiento de los controladores de la bomba contra incendios luego de una falla, C.3
- Introducción, C.3.1
- Precaución, C.3.2
- Contactor, C.3.2.4
- Gabinete, C.3.2.1
- Interruptor de corriente e interruptor de aislación, C.3.2.2
- Restaurar el servicio, C.3.2.5
- Terminales y conductores Internos, C.3.2.3
- Presión de succión más baja permisible (Lowest Permissible Suction Pressure)**
- Definition, 3.3.26, A.3.3.26
- Procedimiento para pruebas (Testing)**
- Definition, 3.3.48, A.3.3.48
- Programa basado en el desempeño (Performance-Based Program)**
- Definition, 3.3.31
- Programa de etiquetado codificado por color, Anexo G**
- Modelos de etiquetas, G.2
- Programa de etiquetado, G.1
- Proporcionador (Proportioner)**
- Definition, 3.3.35, A.3.3.35
- Proporcionador de línea (Line Proportioner)
- Definition, 3.3.35.3, A.3.3.35.3
- Proporcionador de presión balanceada en línea (In-Line Balanced Pressure Proportioner)
- Definition, 3.3.35.2, A.3.3.35.2
- Proporcionador de presión balanceada estándar (Standard Balanced Pressure Proportioner)
- Definition, 3.3.35.4, A.3.3.35.4
- Proporcionador de presión estándar (Standard Pressure Proportioner)
- Definition, 3.3.35.5, A.3.3.35.5
- Proporcionador de tanque de vejiga (Bladder Tank Proportioner)
- Definition, 3.3.35.1, A.3.3.35.1
- Proporcionamiento de placa de orificio (Orifice Plate Proportioning)**
- Definition, 3.3.30
- Prueba (Test)**
- Definition, 3.3.47
- Prueba de estado de válvulas (Valve Status Test)**
- Definition, 3.3.49
- Prueba hidrostática (Hydrostatic Test)**
- Definition, 3.3.21
- Publicaciones de referencia, Cap. 2**
- Generalidades, 2.1
- Otras publicaciones, 2.3
- Otras publicaciones, 2.3.4
- Publicaciones ASTM, 2.3.1
- Publicaciones CGA, 2.3.2
- Publicación HI, 2.3.3
- Publicaciones NFPA, 2.2
- Referencias para fragmentos incluidos en las secciones obligatorias, 2.4
- Q-**
- Quitar (Remove)**
- Definition, 3.3.39
- R-**
- Reconstruir (Rebuild)**
- Definition, 3.3.37
- Reemplazar (Replace)**
- Definition, 3.3.41
- Referencias informativas, Anexo H**
- Publicaciones de referencia, H.1
- Otras publicaciones, H.1.2
- Otras publicaciones, H.1.2.11
- Publicaciones ASTM, H.1.2.1
- Publicaciones AWWA, H.1.2.2
- Publicaciones BSI, H.1.2.3
- Publicaciones CGA, H.1.2.5
- Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos, H.1.2.10

- Publicaciones del Instituto de Hidráulica, H.1.2.6
 - Publicaciones FM, H.1.2.4
 - Publicaciones IMO, H.1.2.8
 - Publicaciones SFPE, H.1.2.9
 - Publicaciones UL, H.1.2.7
 - Publicaciones NFPA, H.1.1
 - Referencias a extractos incluidos en las secciones informativas, H.3
 - Referencias informativas, H.2
 - Otras publicaciones, H.2.2
 - Publicaciones AWWA, H.2.2.1
 - Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos, H.2.2.3
 - Publicaciones SSPC, H.2.2.2
 - Publicaciones NFPA, H.2.1
 - Reparar (Repair)**
 - Definition, 3.3.40
 - Requisitos especiales de otros documentos de NFPA, Cap. 16**
 - General, 16.1
 - Aplicación, 16.1.1
 - Definiciones, 16.1.2
 - Ocupaciones residenciales de asilos y centros de acogida pequeñas, 16.2
 - Requisitos generales, Cap. 4**
 - Acción correctiva del fabricante, 4.2
 - Estado del suministro de agua, 4.4
 - Inspección, 4.5, A.4.5
 - Mantenimiento, 4.8
 - Programas de cumplimiento basados en el desempeño, 4.7, A.4.7
 - Prueba, 4.6
 - Inspección y prueba automatizadas, 4.6.6, A.4.6.6
 - Registros, 4.3
 - Responsabilidad del dueño de la propiedad o representante designado, 4.1
 - Accesibilidad, 4.1.3, A.4.1.3
 - Cambios en ocupación, uso, proceso o materiales, 4.1.6, A.4.1.6
 - Correcciones y reparaciones, 4.1.5, A.4.1.5
 - Cómo abordar cambios en el riesgo, 4.1.7, A.4.1.7
 - Desactivaciones, 4.1.11
 - Letrero informativo, 4.1.9, A.4.1.9
 - Letrero informativo del anticongelante, 4.1.10
 - Notificación de apagado o prueba del sistema, 4.1.4
 - Protección contra congelamiento, 4.1.2, A.4.1.2
 - Responsabilidad de la inspección, prueba, mantenimiento y desactivación, 4.1.1, A.4.1.1
 - Ubicación de las válvulas, 4.1.8
 - Seguridad, 4.9
 - Espacios confinados, 4.9.2
 - Generalidades, 4.9.1
 - Materiales peligrosos, 4.9.5, A.4.9.5
 - Protección contra caídas, 4.9.3
 - Riesgos, 4.9.4
 - Seguridad eléctrica, 4.9.6, A.4.9.6
 - Rociador (Sprinkler)**
 - Boquilla (Nozzle)
 - Definition, 3.3.42.8
 - Definition, 3.3.42
 - Orientación de la instalación (Installation Orientation)
 - Definition, 3.3.42.1
 - Rociador abierto (Open Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.10
 - Rociador convencional/de estilo antiguo (Old-Style/Conventional Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.9
 - Rociador de cobertura extendida (Extended Coverage Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.7
 - Rociador de respuesta rápida [Quick-Response (QR) Sprinkler]
 - Definition, 3.3.42.14
 - Rociador de respuesta rápida y cobertura extendida (Quick-Response Extended Coverage Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.13
 - Rociador de respuesta rápida y supresión temprana [Early Suppression Fast-Response (o ESFR) Sprinkler]
 - Definition, 3.3.42.5
 - Rociador de respuesta rápida y supresión temprana [Quick-Response Early Suppression (o QRES) Sprinkler]
 - Definition, 3.3.42.12
 - Rociador especial (Special Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.16
 - Rociador ornamental/decorativo (Ornamental/Decorative Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.11
 - Rociador para aplicaciones específicas con modo de control [Control Mode Specific Application (o CMSA) Sprinkler]
 - Definition, 3.3.42.2, A.3.3.42.2
 - Rociador pulverizador (Spray Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.17
 - Rociador pulverizador estándar (Standard Spray Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.18
 - Rociador residencial (Residential Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.15
 - Rociador resistente a la corrosión (Corrosion-Resistant Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.3
 - Rociador seco (Dry Sprinkler)
 - Definition, 3.3.42.4
 - Rociadores de accionamiento eléctrico (Electrically Operated Sprinklers)
 - Definition, 3.3.42.6
- S-**
- Servicio de inspección, prueba y mantenimiento (Inspection, Testing, and Maintenance Service)**
 - Definition, 3.3.25, A.3.3.25
 - Sistema combinado de montantes y rociadores (Combined Standpipe and Sprinkler System)**
 - Definition, 3.6.1
 - Sistema de agua nebulizada (Water Mist System)**
 - Definition, 3.6.5
 - Sistema de aspersión de agua (Water Spray System)**
 - Definition, 3.6.6, A.3.6.6

- Sistema de aspersión de agua de velocidad ultra-alta (Ultra High-Speed Water Spray System)
 - Definition, 3.6.6.1
- Sistema de aspersión de agua-espuma (Foam-Water Spray System)**
 - Definition, 3.4.1
- Sistema de montantes (Standpipe System)**
 - Definition, 3.3.43, A.3.3.43
 - Montante manual (Manual Standpipe)
 - Definition, 3.3.43.3
 - Montante seco (Dry Standpipe)
 - Definition, 3.3.43.2
 - Sistema de montantes automático (Automatic Standpipe System)
 - Definition, 3.3.43.1
 - Sistema de montantes húmedos (Wet Standpipe System)
 - Definition, 3.3.43.5
 - Sistema de montantes secos semiautomático (Semiautomatic Dry Standpipe System)
 - Definition, 3.3.43.4
- Sistema de rociadores (Sprinkler System)**
 - Definition, 3.6.4, A.3.6.4
 - Sistema de rociador de tubería seca (Dry Pipe Sprinkler System)
 - Definition, 3.6.4.3
 - Sistema de rociadores con anticongelante (Antifreeze Sprinkler System)
 - Definition, 3.6.4.1
 - Sistema de rociadores de acción previa (Preaction Sprinkler System)
 - Definition, 3.6.4.5
 - Sistema de rociadores de diluvio (Deluge Sprinkler System)
 - Definition, 3.6.4.2
 - Sistema de rociadores de tubería húmeda (Wet Pipe Sprinkler System)
 - Definition, 3.6.4.6, A.3.6.4.6
 - Sistema marítimo (Marine System)
 - Definition, 3.6.4.4
- Sistema de rociadores de agua-espuma (Foam-Water Sprinkler System)**
 - Definition, 3.4.2
- Sistemas de agua nebulizada, Cap. 12**
 - Capacitación, 12.5
 - Generalidades, 12.1
 - Componentes y válvulas comunes, 12.1.2
 - Conexiones para mangueras, 12.1.4
 - Deficiencia, 12.1.3
 - Requisitos mínimos, 12.1.1
 - Inspección, 12.2
 - Bombas de reserva de accionamiento neumático, 12.2.9
 - Boquillas de agua nebulizada, 12.2.1
 - Cerramientos y enclavamientos, 12.2.11
 - Cilindros de almacenamiento de aditivos, 12.2.7
 - Conjuntos de montaje de cilindros de almacenamiento de alta presión (gas y agua), 12.2.5
 - Filtros de succión y otros filtros, 12.2.2
 - Soportes colgantes, riostras y otros soportes. (Ver también A.5.2.3.), 12.2.4
 - Suministro de agua, 12.2.10
 - Tanques de recirculación de agua, 12.2.8
 - Tuberías, tubos y accesorios del sistema, 12.2.3
 - Tubos y válvulas neumáticas, 12.2.6
 - Mantenimiento, 12.4
 - Bombas de reserva de accionamiento neumático, 12.4.3
 - Boquillas de agua nebulizada, 12.4.2
 - Cubiertas protectoras, 12.4.2.5
 - Generalidades, 12.4.1
 - Pruebas, 12.3
 - Aditivos, 12.3.4
 - Bombas de reserva de accionamiento neumático, 12.3.14
 - Boquillas abiertas, 12.3.2
 - Boquillas automáticas, 12.3.1
 - Cilindros de almacenamiento de agua (alta presión), 12.3.18
 - Cilindros de almacenamiento de gas comprimido, 12.3.6
 - Desempeño de las pruebas operativas con aditivos, 12.3.5
 - Enclavamientos, 12.3.11
 - Equipos de control, 12.3.7
 - Filtros de succión y otros filtros, 12.3.3
 - Impulsores y bombas contra incendios, 12.3.9
 - Liberaciones de solenoides de válvulas neumáticas, 12.3.13
 - Mangueras, 12.3.10
 - Sistema de agua nebulizada, 12.3.16
 - Lecturas de la presión, 12.3.16.6
 - Patrones de descarga, 12.3.16.5, A.12.3.16.5
 - Preparación de la prueba, 12.3.16.1
 - Restauración al servicio, 12.3.16.8
 - Sistemas múltiples, 12.3.16.7
 - Tiempo de descarga, 12.3.16.4
 - Tiempo de respuesta, 12.3.16.3, A.12.3.16.3
 - Sistemas de detección, 12.3.8
 - Suministro de agua, 12.3.20
 - Tanques de almacenamiento de agua, 12.3.19
 - Tanques de recirculación de agua, 12.3.17
 - Válvulas de control del sistema, 12.3.15
 - Válvulas neumáticas, 12.3.12
- Sistemas de montantes y de mangueras, Cap. 6**
 - Acciones requeridas en los componentes, 6.5
 - Generalidades, 6.1
 - Requisitos mínimos, 6.1.1
 - Inspección, 6.2
 - Boquilla de manguera, 6.2.6
 - Componentes, 6.2.1
 - Conexiones para mangueras, 6.2.3
 - Dispositivo de almacenamiento de manguera, 6.2.7
 - Gabinete, 6.2.8
 - Letrero informativo del diseño hidráulico, 6.2.2, A.6.2.2
 - Manguera, 6.2.5
 - Tuberías, 6.2.4
 - Mantenimiento, 6.4
 - Pruebas, 6.3
 - Dispositivos de alarma de flujo de agua y de alarma de supervisión, 6.3.3
 - Pruebas de flujo, 6.3.1, A.6.3.1
 - Pruebas hidrostáticas, 6.3.2
- Sistemas de rociadores, Cap. 5**
 - Acciones requeridas en los componentes, 5.5
 - Generalidades, 5.1
 - Componentes y válvulas comunes, 5.1.2

- Conexiones de mangueras, 5.1.5
- Desactivaciones, 5.1.4
- Investigación de obstrucciones, 5.1.3
- Requisitos mínimos, 5.1.1
- Inspección, 5.2, A.5.2
 - Dispositivo iniciador de alarma de flujo de agua y de señal de supervisión, 5.2.4
 - Filoscafactores, 5.2.6
 - Letrero informativo, 5.2.7
 - Letrero informativo del anticongelante, 5.2.9
 - Letrero informativo del diseño hidráulico, 5.2.5, A.5.2.5
 - Letrero informativo general, 5.2.8, A.5.2.8
 - Rociadores, 5.2.1
 - Tubería y accesorios, 5.2.2, A.5.2.2
- Mantenimiento, 5.4
 - Rociadores, 5.4.1
 - Cubiertas protectoras, 5.4.1.9
 - Sistemas de tubería seca, 5.4.2, A.5.4.2
 - Sistemas marítimos, 5.4.3, A.5.4.3
- Pruebas, 5.3
 - Dispositivos de alarma de flujo de agua, 5.3.3
 - Rociadores, 5.3.1, A.5.3.1
 - Rociadores de accionamiento eléctrico, 5.3.2
 - Sistemas anticongelantes, 5.3.4, A.5.3.4
- Sistemas de rociadores de agua-espuma, Cap. 11**
 - Acciones requeridas en los componentes, 11.5
 - Generalidades, 11.1
 - Desactivaciones, 11.1.6
 - Investigación de obstrucciones, 11.1.5
 - Otros componentes del sistema, 11.1.2
 - Requisitos mínimos, 11.1.1
 - Sistema de rociadores de agua-espuma, 11.1.4
 - Sistemas de rociadores de agua-espuma, 11.1.3
 - Inspección, 11.2
 - Dispositivos de descarga de agua-espuma, 11.2.4, A.11.2.4
 - Drenaje, 11.2.7
 - Filtros de succión, 11.2.6
 - Sistemas de proporcionamiento, 11.2.8, A.11.2.8
 - Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes, 11.2.3
 - Suministro de agua, 11.2.5
 - Tuberías y accesorios del sistema, 11.2.2
 - Válvulas de diluvio, 11.2.1
 - Mantenimiento, 11.4, A.11.4
 - Componentes de la espuma, 11.4.3
 - Muestras de concentrado de espuma, 11.4.2
 - Proporcionador de presión balanceada en línea, 11.4.8
 - Corrosión y sedimentos, 11.4.8.4
 - Funcionamiento de la bomba, 11.4.8.1
 - Lavado, 11.4.8.3
 - Servicios de mantenimiento y reparación, 11.4.8.2
 - Proporcionador de presión balanceada estándar, 11.4.7
 - Corrosión y sedimentos, 11.4.7.4
 - Funcionamiento de la bomba, 11.4.7.1
 - Lavado, 11.4.7.3
 - Servicios de mantenimiento y reparación, 11.4.7.2
 - Proporcionador de presión estándar, 11.4.4
 - Proporcionador de tanque de vejiga, 11.4.5
 - Proporcionador en línea, 11.4.6
 - Venteos de presión vacío, 11.4.9
- Pruebas operativas, 11.3, A.11.3
 - Desempeño de las pruebas operativas, 11.3.2, A.11.3.2
 - Lecturas de la presión, 11.3.2.7, A.11.3.2.7
 - Patrones de descarga, 11.3.2.6
 - Tiempo de descarga, 11.3.2.5
 - Tiempo de respuesta, 11.3.2.4
 - Dispositivos de accionamiento manual, 11.3.4
 - Preparación para la prueba, 11.3.1, A.11.3.1
 - Pruebas de la concentración, 11.3.5, A.11.3.5
 - Restauración al servicio, 11.3.6
 - Sistemas múltiples, 11.3.3
- Sistemas fijos de aspersión de agua, Cap. 10**
 - Acciones requeridas en los componentes, 10.5
 - Generalidades, 10.1, A.10.1
 - Componentes y válvulas comunes, 10.1.5
 - Desactivaciones, 10.1.6, A.10.1.6
 - Diseño e instalación, 10.1.3, A.10.1.3
 - Investigación de obstrucciones, 10.1.4
 - Protección con aspersión de agua, 10.1.2
 - Requisitos mínimos, 10.1.1
 - Procedimientos de inspección y mantenimiento, 10.2
 - Bombas contra incendios, 10.2.8
 - Boquillas de aspersión de agua, 10.2.4, A.10.2.4
 - Componentes, 10.2.1
 - Componentes del sistema, 10.2.3, A.10.2.3
 - Soportes colgantes, arriostramientos y otros soportes, 10.2.3.2, A.10.2.3.2
 - Tuberías y accesorios, 10.2.3.1, A.10.2.3.1
 - Drenaje, 10.2.7
 - Filtros de succión, 10.2.6, A.10.2.6
 - Suministro de agua, 10.2.5
 - Tanques de agua (de gravedad, de presión o tanques de succión o reservorios), 10.2.9
 - Válvulas de diluvio, 10.2.2
 - Pruebas operativas, 10.3
 - Desempeño, 10.3.1
 - Desempeño de las pruebas operativas, 10.3.3
 - Lecturas de la presión, 10.3.3.4
 - Patrones de descarga, 10.3.3.3, A.10.3.3.3
 - Tiempo de descarga, 10.3.3.2
 - Tiempo de respuesta, 10.3.3.1, A.10.3.3.1
 - Funcionamiento manual, 10.3.5
 - Preparación para la prueba, 10.3.2, A.10.3.2
 - Restauración al servicio, 10.3.6
 - Drenajes de punto bajo, 10.3.6.1
 - Sistemas múltiples, 10.3.4
 - Pruebas operativas de sistemas de aspersión de agua de velocidad ultra-alta (Ultra-High-Speed Water Spray System o UHSWSS), 10.4
 - Tiempo de respuesta, 10.4.5
 - Válvulas, 10.4.4
- Suministro de agua (Water Supply)**
 - Definición, 3.3.52
- Supervisión (Supervision)**
 - Definición, 3.3.46

-T-**Tanque de agua (Water Tank)**

Definition, 3.6.7

Tanques de almacenamiento de agua, Cap. 9

Acciones requeridas en los componentes, 9.6

Generalidades, 9.1, A.9.1

Componentes y válvulas comunes, 9.1.2

Desactivaciones, 9.1.4

Investigación de obstrucciones, 9.1.3

Requisitos mínimos, 9.1.1

Inspección, 9.2

Inspección exterior, 9.2.4

Inspección interior, 9.2.5

Frecuencia, 9.2.5.1

Nivel de agua, 9.2.1

Verificación del nivel de agua, 9.2.1.3

Pruebas durante la inspección interior, 9.2.6

Sistema de calentamiento, 9.2.2

Temperatura del agua, 9.2.3

Mantenimiento, 9.4

Mantenimiento de tanques de succión de tela revestida sostenidos por terraplenes (Embankment-Supported Coated Fabric o ESCF), 9.4.6

Pruebas, 9.3, A.9.3

Válvulas de llenado automático de tanques, 9.5

Inspección, 9.5.1

Mantenimiento, 9.5.2

Pruebas, 9.5.3, A.9.5.3

Tubería para servicio privado de incendios (Private Fire Service Main)

Definition, 3.6.3, A.3.6.3

Tuberías para servicio privado de incendios, Cap. 7

Acciones requeridas en los componentes, 7.5

Generalidades, 7.1

Componentes y válvulas comunes, 7.1.2

Desactivaciones, 7.1.5

Investigación de obstrucciones, 7.1.3

Manguera contra incendios, 7.1.4

Requisitos mínimos, 7.1.1

Inspección y acciones correctivas, 7.2

Generalidades, 7.2.1

Procedimientos, 7.2.2, A.7.2.2

Boquillas monitoras, 7.2.2.7

Filtros de succión de línea principal, 7.2.2.3, A.7.2.2.3

Hidrantes de barril húmedo, 7.2.2.5

Hidrantes de barril seco y de pared, 7.2.2.4

Hidrantes secos, 7.2.2.6, A.7.2.2.6

Tuberías expuestas, 7.2.2.1

Tuberías subterráneas, 7.2.2.2, A.7.2.2.2

Mantenimiento, 7.4

Boquillas monitoras, 7.4.3

Hidrantes, 7.4.2

Pruebas, 7.3

Boquillas monitoras, 7.3.3

Hidrantes, 7.3.2, A.7.3.2

Pruebas de flujo de tuberías expuestas y subterráneas, 7.3.1, A.7.3.1

-V-**Venteo de presión/vacío (Pressure Vacuum Vent)**

Definition, 3.3.34, A.3.3.34

Válvula de alivio (de presión) [(Pressure) Relief Valve]

Definition, 3.5.6

Válvula de alivio de circulación (Circulation Relief Valve)

Definition, 3.5.6.1

Válvula de control (Control Valve)

Definition, 3.5.1, A.3.5.1

Válvula de control de presión (Pressure Control Valve)

Definition, 3.5.4

Válvula de diluvio (Deluge Valve)

Definition, 3.5.2, A.3.5.2

Válvula de manguera (Hose Valve)

Definition, 3.5.3

Válvula reductora de presión (Pressure-Reducing Valve)

Definition, 3.5.5

Válvula reductora de presión maestra (Master Pressure-Reducing Valve)

Definition, 3.5.5.1, A.3.5.5.1

Presentación de Aportes Públicos/ Comentarios Públicos mediante el Sistema de Presentación Electrónica (e-Submission):

Tan pronto como se publica la edición vigente, la Norma se abre para recibir Aportes Públicos.

Antes de acceder al sistema de presentación electrónica, primero debe registrarse en www.NFPA.org. *Nota: Se le solicitará que se registre o que cree una cuenta gratuita online de NFPA antes de utilizar este sistema:*

- a. Haga clic en la casilla gris que dice “Sign In” en la parte superior izquierda de la página. Una vez iniciada la sesión, aparecerá un mensaje de “Bienvenida” en rojo en la esquina superior derecha.
- b. Bajo el encabezamiento de Códigos y Normas (Codes & Standards), haga clic en las páginas de Información del Documento (Lista de Códigos & Normas), y luego seleccione su documento de la lista o utilice una de las funciones de búsqueda en la casilla gris ubicada arriba a la derecha.

O

- a. Diríjase directamente a la página específica de su documento mediante su enlace corto de www.nfpa.org/document#, (Ejemplo: NFPA 921 sería www.nfpa.org/921) Haga clic en la casilla gris que dice “Log In” en la parte superior izquierda de la página. Una vez que haya accedido, aparecerá un mensaje de “Bienvenida” en rojo en la esquina superior derecha.

Para comenzar su Aporte Público, seleccione el vínculo La próxima edición de esta Norma se encuentra ahora abierta para Comentarios Públicos (formalmente “propuestas”) ubicado en la solapa de Información del Documento, la solapa de la Próxima Edición, o en la barra del Navegador situada a la derecha. Como alternativa, la solapa de la próxima Edición incluye un vínculo a Presentación de Aportes Públicos online

En este punto, El Sitio de Desarrollo de Normas de la NFPA abrirá una muestra de detalles para el documento que usted ha seleccionado. Esta página de “Inicio del Documento” incluye una introducción explicativa, información sobre la fase vigente del documento y fecha de cierre, un panel de navegación izquierdo que incluye vínculos útiles, una Tabla de Contenidos del documento e íconos en la parte superior en donde usted puede hacer clic para Ayuda al utilizar el sitio. Los íconos de Ayuda y el panel de navegación serán visibles excepto cuando usted se encuentre realmente en el proceso de creación de un Comentario Público.

Una vez que el Informe del Primer Borrador se encuentra disponible, se abre un período de Comentarios Públicos durante el cual cualquier persona puede presentar un Comentario Público en el Primer Borrador. Cualquier objeción o modificación posterior relacionada con el contenido del Primer Borrador, debe ser presentada en la Etapa de Comentarios.

Para presentar un Comentario Público, usted puede acceder al sistema de presentación electrónica utilizando los mismos pasos explicados previamente para la presentación de un Aporte Público.

Para mayor información sobre la presentación de aportes públicos y comentarios públicos, visite: <http://www.nfpa.org/publicinput>

Otros recursos disponibles sobre Páginas de Información de Documentos

Solapa de Información del Documento: Búsqueda de información sobre la edición vigente y ediciones previas de una Norma

Solapa de la Próxima Edición: Seguimiento del progreso del Comité en el procesamiento de una Norma en su próximo ciclo de revisión.

Solapa del Comité Técnico: Vista del listado vigente de los miembros del Comité o solicitud de ingreso a un Comité

Solapa de Preguntas Técnicas: Envío de preguntas sobre Códigos y Normas al personal de la NFPA, por parte de miembros y funcionarios del Sector Público /Autoridades Competentes. Nuestro Servicio de Preguntas Técnicas ofrece una manera conveniente de recibir ayuda técnica oportuna y consistente cuando es necesario saber más sobre los Códigos y Normas de la NFPA relevantes para su trabajo. Las respuestas las brinda el personal de la NFPA de manera informal.

Solapa de Productos/Capacitaciones: Lista de publicaciones de la NFPA y de las capacitaciones disponibles para su compra o enrolamiento.

Solapa de la Comunidad: Información y debate sobre una Norma

Nota Importante: *Todos los aportes deben ser presentados en inglés*

Secuencia de eventos para el proceso de desarrollo de normativa NFPA

En cuanto se publica la edición vigente, la Norma se abre para el Aporte del Público

Paso 1: Etapa de Aportes

- Aportes aceptados del público u otros comités para ser considerados en el desarrollo del Primer Borrador
- El Comité lleva a cabo la Reunión de Primer Borrador para revisar la Norma (23 semanas)
- Comité(s) con Comité de Correlación (10 semanas)
- El Comité vota el Primer Borrador (12 semanas)
- El Comité(s) se reúne con el Comité de Correlación (11 semanas)
- Reunión del Comité de Correlación por el Primer Borrador (9 semanas)
- Comité de Correlación vota el primer Borrador (5 semanas)
- Publicación del Informe sobre el Primer Borrador.

Paso 2: Etapa de Comentarios

- Comentarios Públicos aceptados sobre el Primer Borrador (10 semanas)
- Si la norma no recibe Comentarios Públicos y el Comité no desea continuar revisándola, la Norma se convierte en una Norma de Consenso y se envía directamente al Consejo de Normas para su emisión
- El Comité lleva a cabo la Reunión de Segundo Borrador (21 semanas)
- Comité(s) con Comité de Correlación (7 semanas)
- El Comité vota el Segundo Borrador (11 semanas)
- El Comité(s) se reúne con el Comité de Correlación (10 semanas)
- Reunión del Comité de Correlación por el Primer Borrador (9 semanas)
- Comité de Correlación vota el Primer Borrador (8 semanas)
- Publicación del Informe sobre el Segundo Borrador

Paso 3: Reunión Técnica de la Asociación

- Aceptación de Notificaciones de Intención de Formular una Moción (NITMAM) (5 semanas)
- Revisión de NITMAMs y certificación de mociones válidas para su presentación en la Reunión Técnica de la Asociación
- La Norma de Consenso saltea la Reunión Técnica de la Asociación y procede directamente al Consejo de Normas para su emisión
- Los miembros de la NFPA se reúnen cada junio en la Reunión Técnica de la Asociación y toman acción sobre las Normas con “Mociones de Enmienda Certificadas” (NITMAMs certificadas)
- El/los Comité(s) y Panel(es) votan cualquier enmienda exitosa de los Informes del Comité Técnico efectuada por los miembros de la NFPA en la Reunión Técnica de la Asociación.

Paso 4: Apelaciones ante el Consejo y Emisión de Normas

- Las Notificaciones de intención de apelar ante el Consejo de Normas en acción de la Asociación deben ser presentadas dentro de los 20 días de llevada a cabo la Reunión Técnica de la Asociación
- El Consejo de Normas decide, en base a toda la evidencia, si emitir o no las Normas o si tomar alguna otra acción

Clasificaciones de Miembros de Comités^{1,2,3,4}

Las siguientes clasificaciones se aplican a los miembros de Comités Técnicos y representan su principal interés en la actividad del Comité.

1. 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.
2. U *Usuario*: representante de una entidad que esté sujeta a las disposiciones de la norma o que voluntariamente utiliza la norma.
3. IM *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.
4. L *Trabajador (Labor)*: representante laboral o empleado que se ocupa de la seguridad en el área de trabajo.
5. RT *Investigación Aplicada/Laboratorio de Pruebas (Applied Research/Testing Laboratory)*: representante de un laboratorio de pruebas independiente o de una organización de investigación aplicada independiente que promulga y/o hace cumplir las normas.
6. E *Autoridad Administradora (Enforcing Authority)*: representante de una agencia u organización que promulga y/ o hace cumplir las normas.
7. I *Seguro (Insurance)*: representante de una compañía de seguros, corredor, mandatario, oficina o agencia de inspección.
8. 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.
9. 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.

NOTA 1: “Norma” denota código, norma, práctica recomendada o guía.

NOTA 2: Los representantes incluyen a los empleados.

NOTA 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.

NOTA 4: Generalmente se considera que los representantes de las filiales de cualquier grupo tienen la misma clasificación que la organización matriz.

Información sobre el Proceso de Desarrollo de Normas NFPA

I. Reglamentaciones Aplicables. Las reglas primarias que reglamentan el procesamiento de Normas NFPA (Códigos, normas, prácticas recomendadas y guías) son las Reglamentaciones de NFPA que Gobiernan el Desarrollo de Normas NFPA (Regl.). Otras reglas aplicables incluyen los Estatutos de NFPA, Reglas de Convención para Reuniones Técnicas de NFPA, Guía NFPA sobre la Conducta de Participantes en el Proceso de Desarrollo de Normas NFPA y las Reglamentaciones de NFPA que Gobiernan las Peticiones a la Junta Directiva sobre las Decisiones del Consejo de Normas. La mayoría de estas reglas y regulaciones están contenidas en el Directorio de Normas de NFPA. Para copias del Directorio, contáctese con la Administración de Códigos y Normas de NFPA; todos estos documentos también están disponibles en “www.nfpa.org”.

La que sigue, es información general sobre el proceso de NFPA. No obstante, todos los participantes, deben referirse a las reglas y regulaciones vigentes para la comprensión total de este proceso y para los criterios que reglamentan la participación.

II. Informe del Comité Técnico. El Informe del Comité Técnico se define como el “Informe de el/los Comité(s) responsables, en conformidad con las Reglamentaciones, de la preparación de una nueva Norma NFPA o de la revisión de una Norma NFPA existente.” El Informe del Comité Técnico se efectúa en dos partes y consiste en un Informe del Primer Borrador y en un Informe del Segundo Borrador. (Ver Regl. en 1.4)

III. Paso 1: Informe del Primer Borrador. El Informe del Primer Borrador se define como la “Parte uno del Informe del Comité Técnico, que documenta la Etapa de Aportes.” El Informe del Primer Borrador consiste en un Primer Borrador, Aportes Públicos, Aportes del Comité, Declaraciones de los Comités y de los Comités de Correlación, Aportes de Correlación, Notas de Correlación y Declaraciones de Votación. (Ver Regl. en 4.2.5.2 y Sección 4.3) Cualquier objeción relacionada con una acción del Informe del Primer Borrador, debe efectuarse mediante la presentación del Comentario correspondiente para su consideración en el Informe del Segundo Borrador o se considerará resuelta la objeción. [Ver Regl. en 4.3.1(b)]

IV. Paso 2: Informe sobre el Segundo Borrador. El Informe del Segundo Borrador se define como la “Parte dos del Informe del Comité Técnico, que documenta la Etapa de Comentarios.” El Informe del Segundo Borrador consiste en el Segundo Borrador, Comentarios Públicos con las correspondientes Acciones de los Comités y las Declaraciones de los Comités, Notas de Correlación y sus respectivas Declaraciones de los Comités, Comentarios del los Comités, Revisiones de Correlación, y Declaraciones de Votación. (Ver Regl. en Sección 4.2.5.2 y en 4.4) El Informe del Primer Borrador y el Informe del Segundo Borrador juntos constituyen el Informe del Comité Técnico. Cualquier objeción pendiente de resolución y posterior al Informe del Segundo Borrador, debe efectuarse mediante la correspondiente Moción de Enmienda en la Reunión Técnica de la Asociación, o se considerará resuelta la objeción. [Ver Regl. en 4.4.1(b)]

V. Paso 3a: Toma de Acción en la Reunión Técnica de la Asociación. Luego de la publicación del Informe del Segundo Borrador, existe un período durante el cual quienes desean presentar las correspondientes Mociones de Enmienda en el Informe del Comité Técnico, deben señalar su intención mediante la presentación de una Notificación de Intención para Formular una Moción (ver Regl. en 4.5.2). Las Normas que reciban la correspondiente notificación de Moción de Enmienda (Mociones de Enmienda Certificadas) serán presentadas para la toma de acción en la Reunión Técnica de la Asociación anual llevada a cabo en el mes de junio. En la reunión, los miembros de la NFPA pueden poner en consideración y tomar medidas sobre estas Mociones de Enmienda Certificadas, así como efectuar el seguimiento de las Mociones de Enmienda, o sea, mociones que se toman necesarias como resultado de una Moción de Enmienda exitosa anterior (ver 4.5.3.2 a 4.5.3.6 y Tabla 1, Columnas 1-3 de Regl. para ver un resumen de las Mociones de Enmienda disponibles y quién las puede formular.) Cualquier objeción pendiente de resolución y posterior a la toma de acción en la Reunión Técnica de la Asociación (y cualquier otra consideración del Comité Técnico posterior a la Moción de Enmienda exitosa, ver Regl. 4.5.3.7 a 4.6.5.3) debe formularse mediante una apelación ante el Consejo de Normas o se considerará resuelta la objeción.

VI. Paso 3b: Documentos Enviados Directamente al Consejo. Cuando no se recibe ni se certifica ninguna Notificación de Intención de Formular una Moción (NITMAM) en conformidad con las Reglas de Convención para las Reuniones Técnicas, la Norma se envía directamente al Consejo de Normas para accionar sobre su emisión. Se considera que las objeciones para este documento están resueltas. (Ver Regl. 4.5.2.5)

VII. Paso 4a: Apelaciones ante el Consejo. Cualquier persona puede apelar ante el Consejo de Normas en relación a cuestiones de procedimiento o cuestiones sustanciales relativas al desarrollo, contenido, o emisión de cualquier documento de la Asociación o relativas a cuestiones que se encuentran en el ámbito de la autoridad del Consejo, tal como lo establece el Estatuto y como lo determina la Junta Directiva. Tales apelaciones deben efectuarse por escrito y presentarse en la Secretaría del Consejo de Normas (Ver Regl. en 1.6). Los límites al tiempo para presentar una apelación, deben prestar conformidad a 1.6.2 de las Regl. Se considera que las objeciones están resueltas si no prosiguen a este nivel.

VIII. Paso 4b: Emisión del Documento. El Consejo de Normas es el emisor de todos los documentos (ver el Artículo 8 del Estatuto). El Consejo actúa en la emisión de un documento presentado para la toma de acción en la Reunión Técnica de la Asociación, dentro de los 75 días desde la fecha de recomendación en la Reunión Técnica de la Asociación, salvo que se extienda este período por el Consejo (Ver Regl. en 4.7.2). Para los documentos que se envían directamente al Consejo de Normas, el Consejo actúa en la emisión del documento en su próxima reunión programada, o en alguna otra reunión que el Consejo pudiera determinar (Ver Regl. en 4.5.2.5 y 4.7.4).

IX. Peticiones ante la Junta Directiva. Se ha delegado en el Consejo de Normas la responsabilidad de la administración del proceso de desarrollo de los Códigos y Normas y de la emisión de documentos. No obstante, cuando existen circunstancias extraordinarias que requieren la intervención de la Junta Directiva, la Junta Directiva puede tomar cualquier acción necesaria para dar cumplimiento a su obligación de preservar la integridad del proceso de desarrollo de Códigos y Normas y de proteger los intereses de la Asociación. Las reglas para efectuar peticiones ante la junta Directiva pueden encontrarse en las Reglamentaciones de la NFPA que Gobiernan las Peticiones a la Junta Directiva sobre las Decisiones del Consejo de Normas y en 1.7 de las Regl.

X. para más Información. Debe consultarse el programa para la Reunión Técnica de la Asociación (así como el sitio web de la NFPA a medida que va habiendo información disponible) para la fecha en que se presentará cada informe programado para su consideración en la reunión. Para obtener copias del Informe del Primer Borrador y del Informe del Segundo Borrador, así como otra información sobre las reglamentaciones de la NFPA e información actualizada sobre programas y fechas límite para el procesamiento de documentos de NFPA, visite www.nfpa.org/abouttheCódigos o llame a la Administración de Códigos & Normas de NFPA al +1-617-984-7246.

DONDE QUIERA QUE ESTÉ...

El NFPA Journal Latinoamericano® digital lo acompaña.

Lo puede leer en su ordenador o dispositivos móviles en forma cómoda y ágil. Acceda a la edición digital del NFPA JLA, incluyendo versiones de diseño adaptable para a todo tipo de dispositivo, en nfpajla.org. Para descargar la aplicación de la revista para iPad, iPhone, y Android, visite nfpajla.org/apmovil.

**NO IMPORTA LA PLATAFORMA QUE UTILICE,
LO TENEMOS CUBIERTO.**



nfpajla.org/apmovil

NFPA
JOURNAL LATINOAMERICANO
LA REVISTA DE LA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION



SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CURSOS

CAPACÍTESE EN TODO PARA ESTAR PREPARADO PARA LO QUE VENGA.

Obtenga capacitación en protección contra incendios directamente de NFPA®

Cuando su trabajo es supervisar los sistemas de protección contra incendios, es importante estar listo para todo. Esté diseñando, instalando, probando, o inspeccionando sistemas de rociadores y alarmas, la mejor manera de estar preparado para lo inesperado es capacitándose.

 IN-COMPANY

 PRESENCIAL

Obtenga más información en estudionfpa.org



ENTENDER LA INSPECCIÓN, PRUEBA, Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ROCIADORES ES CRÍTICO PARA MANTENER SUS INSTALACIONES SEGURAS Y EN CUMPLIMIENTO



NFPA® Presenta la Certificación de Especialistas en Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Rociadores (CEIPMSR)

Cuando los sistemas de protección contra incendios a base de agua funcionan correctamente, reducen significativamente la probabilidad de pérdida de vida y lesiones en caso de un incendio. Como tal, es crítico que las personas responsables por la inspección, prueba y mantenimiento de las condiciones de estos rociadores tengan un conocimiento práctico de los materiales cubiertos en NFPA 25, *Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua*.

La Certificación de Especialistas en Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Rociadores (CEIPMSR) fue creada con motivo de proveer un proceso consistente e imparcial para validar competencia profesional en inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de rociadores. Esta certificación es una oportunidad de demostrar la habilidad de manejar el cumplimiento de instalaciones para eliminar peligros, maximizar integridad de sistemas, y asegurar la rápida y eficiente respuesta a una emergencia de incendio.

Demuestrele a empleadores y colegas que tiene habilidades y experiencia especializadas para mantener la vida y propiedades seguras en edificios de oficinas, instituciones educativas, hospitales, hoteles e instalaciones públicas, comerciales, e industriales.

Obtenga su Certificación de Especialista en IPM de Sistemas de Rociadores (CEIPMSR) para elevar su desempeño laboral, obtener confianza en sus habilidades, y progresar en su carrera

➤ **VISITE [NFPA.ORG/CEIPMSR](https://www.nfpa.org/ceipmsr)**

PARA DESCARGAR EL MANUAL DE CANDIDATO Y REGISTRARSE PARA TOMAR EL EXAMEN.

ES UN MUNDO GRANDE. PROTEJÁMOSLO JUNTOS.®



MÁS DE 50,000 COLEGAS CON QUIEN REBOTAR IDEAS.

NFPA® Xchange es una comunidad abierta de más de 50,000 profesionales compartiendo su conocimiento en un solo lugar. Conéctese con personas de todo el mundo para conversar sobre temas emergentes, nuevas tecnologías e ideas, y obtener consejos prácticos. Tiene una duda? NFPA Exchange es la manera más rápida de obtener respuestas. Sume su voz a la conversación.

Xchange™

La comunicad virtual de la
National Fire Protection Association®



ES UN MUNDO GRANDE.
PROTEJÁMOSLO JUNTOS:™

➤ Únase gratis hoy en nfpa.org/xchange





MEMBRESÍA NFPA SU VOZ. SU INDUSTRIA. SUS CONEXIONES.

Para algunos, la necesidad de la membresía es obvia. Para otros, la necesidad ocurre a lo largo del tiempo. De cualquier modo, el valor de la membresía de NFPA[®] cubre desde descuentos y profundidad de información, a las conexiones usted hace con una amplia comunidad de profesionales apasionados con mantener a sus comunidades seguras. Es una oportunidad para encontrar soluciones, tener discusiones significativas, y obtener respuestas correctas por parte de expertos afines.

Es Un Mundo Grande. Protejámoslo Juntos.^{*}

BENEFICIOS PARA LAS NECESIDADES DE CADA PROFESIONAL

ENGAGE

Interactúe con una red de pares alrededor del mundo mientras disfruta de varios beneficios.

- Acceso a la sección "Solo para miembros" de NFPA Xchange[™]
- Ayuda experta 1-a-1 con preguntas técnicas de las normas por parte de los especialistas de NFPA[®]
- 10% de descuento en todos los productos y servicios de NFPA
- Membresía a las Secciones enlazando a colegas en su área de expertise
- Suscripción a "NFPA Journal" con noticias y análisis de temas emergentes
- Privilegios de voto^{**}

US\$175/año

ADVANCE

Avance su capacitación y educación además de hacer conexiones.

Disfrute los beneficios de Engage, más:

- Cursos online gratis
- 20% de descuento en cursos presenciales de NFPA

US\$475/año (UN VALOR DE US\$650)

LEAD

Lidere una operación informada y eficiente con acceso completo a todo lo que ofrece la membresía de NFPA.

Disfrute los beneficios de Engage y Advance, más:

- Acceso completo a NFCS[™] (National Fire Codes Subscription Service)

US\$1,575/año (UN VALOR DE US\$1.995)

^{*} nfpa.org/forhire/acquesthis

^{**} El voto no se puede ejercer después de las 18:00h del día de la votación