

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

**JARDÍN INFANTIL
ARBOLEDA DE SANTA TERESITA**

**UBICACIÓN:
LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL
BOGOTÁ D.C.**

JUNIO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

2T1	GENERALIDADES	4
1.1	NORMAS TÉCNICAS NACIONALES	4
1.2	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES	5
1.3	DEFINICIONES PARA CONTRATACIÓN MEDIDA Y PAGO	5
1.3.1	TUBERÍA RECTA Y ACCESORIOS	5
1.3.2	MONTAJE DE APARATOS	6
1.3.3	SOPORTES	6
1.3.4	VÁLVULAS Y ACCESORIOS ESPECIALES	6
1.4	CONDICIONES GENERALES:	7
1.4.1	PLANOS PARA LICITACIÓN	7
1.4.2	ESPECIFICACIONES	7
1.4.3	CANTIDADES DE OBRA	7
1.4.4	INTERPRETACIÓN	7
1.4.5	PROGRAMA DE TRABAJO	7
1.4.6	MODIFICACIONES	7
1.4.7	MATERIALES Y EQUIPO	8
1.4.8	NORMAS Y CÓDIGOS	8
1.4.9	PRUEBAS Y AJUSTES	8
1.4.10	OBLIGATORIEDAD DEL CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y NORMAS VIGENTES	8
2	ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO	9
2.1	MATERIALES	9
2.1.1.1	Tubería de Acero con Uniones Roscadas	9
2.1.1.2	Accesorios De Hierro Maleable	9
2.1.1.3	Tubería Acero Ranurado	9
2.1.1.4	Accesorios de Acero Ranurado	9
2.1.1.5	Niples Pasamuro	10
2.1.2	ACCESORIOS Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS	10
2.1.2.1	Manómetros	10
2.2	VÁLVULAS	10
2.2.1	CONTROL Y RETENCIÓN	10
2.2.2	CONTROL DE NIVEL	11
2.2.3	VÁLVULAS DE ALIVIO Y RECIRCULACION	11
2.3	EQUIPOS DE PRESIÓN	11
2.3.1	GENERALIDADES	11
2.3.2	EQUIPOS RED CONTRA INCENDIO	12
2.3.2.1	Características:	12
2.3.2.2	Bomba Principal:	12
2.4	GABINETES CONTRA INCENDIO TIPO III	13
2.5	CONEXIÓN SIAMESA	14
2.6	MONITORES DE VÁLVULAS	14
2.7	ANCLAJES Y SOPORTES	14
2.8	CABEZAL DE PRUEBA	14
2.9	SELLANTES	14
3	EJECUCIÓN	15
3.1	REQUISITOS GENERALES DE INSTALACIÓN EN TUBERÍAS SUPERFICIALES	15
3.1.1	TIPO DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA CADA UNA DE LAS REDES	15
3.1.2	UNIONES DE TUBERÍA	15
3.1.2.1	Uniones Roscadas (Acero Galvanizado)	15

3.1.2.2	Tubería Acero Ranurar	15
3.1.3	NIPLES PASAMUROS Y CAMISAS.....	16
3.1.3.1	Requerimientos De Pasamuros.....	16
3.1.4	SOPORTES	17
3.1.4.1	Generalidades.....	17
3.1.4.2	Tuberías Colgantes.....	17
3.1.4.3	Tuberías Verticales	17
3.1.5	INSTALACIÓN DE SISTEMAS PARA VÁLVULA E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS.....	18
3.1.5.1	Prueba De Sistemas	18
3.1.5.2	Desinfección.....	19
3.1.6	PINTURA Y DEMARCACIONES DE TUBERÍAS.....	20
3.1.6.1	Método De Aplicación	20
3.1.7	PRECAUCIONES	21
4	RECOMENDACIONES.....	22
4.1	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.....	22
4.2	TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	22
4.2.1	MANTENIMIENTO	22
4.3	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LAS BOMBAS	22
4.4	PRUEBAS PERIÓDICAS DEL SISTEMA	22
4.4.1	OBJETIVOS DE PRUEBA	22
4.4.2	PRUEBAS DE CAUDAL	23
4.4.3	PRUEBAS DEL SISTEMA DE SUPLENCIA	23
4.4.4	FACTOR DE INSPECCIÓN GRUPO A	23

1 GENERALIDADES

1.1 NORMAS TÉCNICAS NACIONALES

NTC 2301	NORMA PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ROCIADORES.
NTC 1669	NORMA PARA LA INSTALACIÓN DE CONEXIONES DE MANGUERAS CONTRA INCENDIO.
NTC 332	TUBERÍA METÁLICA. ROSCAS PARA TUBERÍA DESTINADA A PROPÓSITOS GENERALES. (DIMENSIONES EN PULGADAS). (Describe designación de las roscas, sellado, inspección, forma de la rosca, especificaciones para las roscas cónicas, cilíndricas según sus usos, calibres y tolerancias de los calibradores y calibración de las roscas).
NTC 1762	MECÁNICA. VÁLVULAS DE RETENCIÓN (CHEQUE) DE ALEACIONES DE COBRE. (Contiene definiciones y clasificación, requisitos del material, características mecánicas, toma de muestras y recepción del producto, ensayos, dimensiones, figuras explicativas).
NTC 1991	MECÁNICA. FLOTADORES PARA ACCIONAMIENTO DE VÁLVULAS. (Establece definiciones, clasificación, características de construcción y acabado, dimensiones, resistencia, muestreo, ensayos, empaque y rotulado).
NTC 2011	MECÁNICA. VÁLVULAS DE FUNDICIÓN DE HIERRO PARA RETENCIÓN. (Establece definiciones, clasificación, designación, requisitos de los materiales, muestreo, ensayos, empaque y rotulado).
NTC 2047	DIBUJO TÉCNICO. INSTALACIONES. SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA FONTANERÍAS. CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y DUCTOS
NTC 2104	TUBERÍA METÁLICA. ROSCA PARA TUBOS EN DONDE LA PRESIÓN HERMÉTICA DE LA JUNTA SE HACE EN LOS FILETES. (Establece definiciones, símbolos, dimensiones, tolerancias, designación, diseño de la rosca, calibración, combinación con rosca de seguridad).

NTC 2249	TUBERÍA METÁLICA. TUBOS DE ACERO AL CARBONO CON O SIN COSTURA PARA USOS COMUNES, APTOS PARA SER ROSCADOS. (Establece características de materiales, apariencia, dimensiones y tolerancias).
NTC 2346	MECÁNICA. ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL Y/O HIERRO GRIS PARA AGUA Y OTROS LÍQUIDOS. SERIE INGLESA. (Establece definiciones, requisitos generales, tipos de inspección, tolerancias y variaciones permitidas, revestimientos y pinturas, clases de ensayos y requisitos).
NTC 3458	HIGIENE Y SEGURIDAD. IDENTIFICACION DE TUBERIAS Y SERVICIOS. (Especifica los colores para identificación de las tuberías).
NTC 3470	TUBERÍA METÁLICA. TUBOS DE ACERO SOLDADOS Y SIN COSTURA, NEGROS Y RECUBIERTOS DE CINCO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. (Establece los requisitos que deben cumplir las tuberías de acero galvanizadas en caliente, negras, soldadas y sin costura).
NTC 4555	ACCESORIOS ROSCADOS DE HIERRO MALEABLE. (Establece los requisitos que deben cumplir los accesorios roscados de hierro maleable, de las clases 150 y 300).
RAS 2000	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

1.2 NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES

NFPA 13	STANDARD FOR THE INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEMS.
NFPA 14	STANDARD FOR THE INSTALLATION OF STANDPIPE, PRIVATE HYDRANT, AND HOSE SYSTEMS.
NFPA 20	STANDARD FOR THE INSTALLATION OF STATIONARY PUMP FOR FIRE PROTECTION.

1.3 DEFINICIONES PARA CONTRATACIÓN MEDIDA Y PAGO

1.3.1 TUBERÍA RECTA Y ACCESORIOS

Corresponde al suministro de toda la tubería, accesorios, elementos para unión, soportes y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar las redes del sistema de extinción de incendio con base en agua, así como los elementos requeridos para el abastecimiento al tanque de agua y el drenaje del mismo.

La tubería se contabilizará por metro lineal y en el valor del mismo se debe incluir el valor del metro de tubería y los sellantes.

Los accesorios se contabilizarán por unidades, incluyendo una parte proporcional por sellantes y elementos de unión necesarios.

Su pago se efectuará por metro lineal, para la tubería y por unidad, para los accesorios, a los precios estipulados en el formulario del presupuesto, una vez se haya instalado, soportado y se hayan ejecutado las pruebas de presión y flujo que se estipulan en las presentes especificaciones.

1.3.2 MONTAJE DE APARATOS

Es el suministro de mano de obra, herramientas y sellantes, para el montaje de aparatos gabinetes de incendio, bombas y los equipos que se relacionan en el capítulo correspondiente. Se entiende que dentro del valor del montaje de los aparatos se deberá incluir el accesorio de unión de la tubería al aparato, igualmente se deberá incluir el transporte de los equipos desde el almacén de obra, hasta el lugar final de colocación, teniendo en cuenta lo indicado en estos pliegos.

Su pago se efectuará por unidad a los precios estipulados en el formulario de cantidades, una vez se haya instalado, soportado y se hayan ejecutado las pruebas de flujo que se estipulan en las presentes especificaciones.

1.3.3 SOPORTES

Es suministro de mano de obra, herramientas y anclajes, para el montaje de los soportes que sostienen la tubería; dentro de su valor está incluido el anclaje, tuercas, tornillos y láminas requeridas para su correcta colocación.

Su pago se efectuará por unidad, a los precios estipulados en el formulario del presupuesto, una vez se haya instalada, soportada y nivelada la tubería.

1.3.4 VÁLVULAS Y ACCESORIOS ESPECIALES

Es el suministro de las diferentes válvulas y accesorios especiales que requiera la instalación, incluida la mano de obra y la herramienta requerida para su instalación. Dentro de su valor no se incluye el valor de los elementos de unión como bridas o universales, los cuales se pagarán por separado.

Su pago se efectuará por unidad, a los precios, estipulados en el formulario del presupuesto, una vez se haya instalado, soportado y ejecutado las pruebas de presión y flujo que se indican en estas especificaciones.

1.4 CONDICIONES GENERALES:

1.4.1 PLANOS PARA LICITACIÓN

Los planos suministrados forman parte de los pliegos de condiciones y se consideran como "Planos de Licitación", los cuales solo podrán ser utilizados para construcción, con autorización escrita del interventor.

1.4.2 ESPECIFICACIONES

Estas especificaciones técnicas son complementarias con los planos, de tal manera que cualquier indicación que se haga en ellas y no en los planos, o viceversa, es valedera. En caso de contradicción entre planos y especificaciones, el proponente está obligado a consultar y solicitar aclaraciones al respecto por escrito, antes de presentar su propuesta.

1.4.3 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra forman parte de los pliegos de condiciones y servirán de base para la presentación de las propuestas, de tal manera que sean comparables con los otros.

Se entiende que en la ejecución de la obra se podrán presentar variaciones en las cantidades reales ejecutadas, de tal modo que estas sean mayores o menores que las que figuran en el formulario respectivo.

1.4.4 INTERPRETACIÓN

El proponente deberá examinar cuidadosamente los pliegos de condiciones e informarse cabalmente de todas las circunstancias que puedan afectar de alguna manera el trabajo. Si alguno de los proponentes encontrare discrepancias u omisiones en los pliegos de condiciones o si tuviese dudas sobre su significado, deberá notificarlo por escrito al propietario, pidiendo aclaraciones al respecto antes de presentar su propuesta. Las aclaraciones que de estas notificaciones surgieran se harán conocer a todos los proponentes por escrito.

1.4.5 PROGRAMA DE TRABAJO

Con su propuesta el PROPONENTE adjuntará un programa de trabajo, en el cual indicará el tiempo aproximado de ejecución y el avance estimado para cada una de las etapas del contrato.

1.4.6 MODIFICACIONES

El PROPONENTE que sea favorecido con la adjudicación del contrato deberá ceñirse en todo a los planos de construcción y a las especificaciones que se le suministren; cualquier cambio que sea necesario realizar en la obra por razones constructivas y que pueda representar una modificación sustancial al proyecto, deberá consultarse con el INTERVENTOR para su elaboración.

El contratista adquiere la obligación de consignar sobre un juego de copias de los planos, todos los cambios que se realicen y a entregar en el momento que se termine la obra, un juego de planos al INTERVENTOR, tal como se indica en el numeral correspondiente.

1.4.7 MATERIALES Y EQUIPO

Todos los materiales, elementos de control, máquinas y equipos que se suministren en virtud del contrato, deberán ser nuevos, de la mejor calidad y acordes con las especificaciones y normas de calidad indicadas en el numeral 1.1 de estas especificaciones.

1.4.8 NORMAS Y CÓDIGOS

El PROPONENTE y posible CONTRATISTA se obliga a cumplir con todas las normas técnicas vigentes, dictadas por las instituciones de control, nacionales o internacionales y que sean aplicables a este trabajo.

Deberá ceñirse al proyecto y especificaciones dados por el ingeniero proyectista, a las normas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y a las recomendaciones de los fabricantes de los materiales y equipos a instalar.

1.4.9 PRUEBAS Y AJUSTES

El CONTRATISTA está obligado a realizar a su cargo todas las pruebas que se mencionen en estas especificaciones, ejecutar todos los ajustes y conexiones que de ellas resulten.

También a su cargo deberá balancear todos aquellos sistemas que lo requieran para su correcto funcionamiento, empleando las mejores técnicas y equipos; además entregará todos los equipos y máquinas que deba suministrar, en correcto estado de funcionamiento a satisfacción del Interventor.

1.4.10 OBLIGATORIEDAD DEL CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y NORMAS VIGENTES.

El constructor de los sistemas de protección contra incendio, deberá conocer todas las leyes, decretos, reglamentos y normas técnicas relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas a construir y conocer las diferentes entidades relacionadas con la prestación de los servicios públicos domiciliarios y de protección del medio ambiente, por lo cual deberá someterse a las normas y legislación vigente al momento de ejecutar y entregar las obras a las diferentes entidades competentes.

2 ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO

2.1 MATERIALES

2.1.1.1 Tubería de Acero con Uniones Roscadas

Esta tubería es elaborada con una mezcla de hierro con pequeñas proporciones de carbono y otros aleantes, fabricada bajo las Normas Técnicas Colombianas NTC 3470 e internacionales ASTM A-53 GRADO A. La materia prima utilizada será acero SAE 1008-1025 laminado en caliente.

Las uniones de estos tubos serán roscadas según la Norma Técnica Colombiana NTC 332 y su operación de tallado cumple con la norma internacional ANSI B1-20.1 NPT.

El espesor de pared para la tubería roscada, será el correspondiente a SCH 40, para todos los diámetros.

2.1.1.2 Accesorios De Hierro Maleable

Todos los accesorios de hierro maleable deben cumplir la norma ASTM A – 197 de material. Los accesorios roscados de hierro maleable clases 150 y 300 serán fabricados bajo la norma ASME / ANSE B 16.3 – 1992.

Las tuercas Unión roscadas de hierro maleable serán fabricadas bajo la norma ASME / ANI B 16.39 – 1986.

Los tapones BUSHINGS y tuercas presión con rosca para tubos serán fabricados con la norma ASME / ANSI B 16.14 –1991.

2.1.1.3 Tubería Acero Ranurado

La tubería para ranura será de acero de acuerdo con la Norma ASTM A53 grado A con espesor de pared que cumpla con las normas de la NFPA para sistemas contra incendio. Los ranurados deberán cumplir con la norma AWWA C 606. Los coupling deberán ser rígidos a menos que en los planos se diga lo contrario.

2.1.1.4 Accesorios de Acero Ranurado

Los coupling deberán ser de hierro dúctil conforme a la Norma ASTM A-395, grado 6-45-15 y ASTM A-536 grado 65-45-12, del tipo rígido a menos que en los planos se especifique lo contrario. Los tornillos deberán ser cincados según la Norma ASTM B-633 con mínima tensión de esfuerzo de 110000 psig. Los empaques deberán ser grado E. La presión de trabajo de los accesorios ranurados debe ser de 350 psi.

2.1.1.5 Niples Pasamuro

Se construirán en tubería de acero galvanizado, deberán llevar una lámina galvanizada de forma cuadrada la cual estará soldada; cada lado de la lámina deberá ser dos veces el diámetro de la tubería.

Para diámetros mayores a 3" su conexión será bridada o ranurada y para diámetros menores a 2½", su conexión será roscada.

2.1.2 ACCESORIOS Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS

2.1.2.1 Manómetros

En todas las líneas de succión o descarga de bombas y en todos los sitios indicados se instalarán manómetros para el control de las presiones.

Los manómetros serán del tipo de baño en parafina, con carátula de por lo menos 2-1/2" de diámetro, caja en acero inoxidable 304, conexión vertical rosca ¼" y graduación entre 0 y 300 psig. La conexión tendrá sifón y grifo de corte.

2.2 VÁLVULAS

2.2.1 CONTROL Y RETENCIÓN

En todos los sitios indicados en los planos, se instalarán válvulas para corte, control y/o retención (cheques), del tipo señalado y con las características indicadas en el siguiente cuadro:

SERVICIO	TIPO	PRESIÓN DE TRABAJO	DIAMETRO	MATERIALES
SISTEMA DE INCENDIO	Compuerta Vástago Ascendente	300PSI	Hasta 2 1/2 " 3" o más	Bronce Roscar Hierro flanges

Válvula de compuerta: Para el sistema de agua fría, se utilizará de vástago fijo, clase 250 WOG., rosca NPT, bonete roscado externamente y maniobra con volante en aluminio. Con certificación UL/FM (Underwriters Labs and Factory Mutual).

Válvula de retención: Serán de tipo disco en bronce con anillo de sello tipo O ring en Buna N para presión de trabajo de 300 psig WOG. Con certificación UL/FM (Underwriters Labs and Factory Mutual).

Válvula de vástago ascendente: Para el sistema contra incendio se utilizarán válvulas de vástago ascendente. Para diámetros entre 1" – 2 ½", serán con unión roscada (rosca NPT), cuerpo en acero, presión de trabajo 300 PSI WOG. Para diámetros de 3" en adelante serán de conexión bridada (FF),

cuerpo en hierro, con sello en bronce, presión de trabajo de 300 PSI WOG y certificación UL/FM (Underwriters Labs and Factory Mutual).

2.2.2 CONTROL DE NIVEL

Las válvulas que se colocarán para control de nivel en los tanques de almacenamiento de agua, serán accionadas por flotadores de bola en cobre. El cuerpo de la válvula será en bronce, con asientos, vástagos y controles de bronce.

2.2.3 VÁLVULAS DE ALIVIO Y RECIRCULACION.

A la descarga de la bomba principal y antes del cheque se instalará una válvula de alivio y recirculación, que permita la refrigeración de la bomba, para cuando la descarga sea nula. Esta válvula debe tener certificación UL/FM (Underwriters Labs and Factory Mutual)

Fluido: Agua a 13° C

Presión de trabajo: 300 PSIG.

Presión de descarga: 160 PSIG.

Caudal de descarga: 15 GPM

Construcción: Cuerpo en fundición de bronce SAE 40, conector en bronce forjado, disco en bronce extruido con sello en teflón, resorte de acero al carbón, uniones roscadas, conexión 3/4", vástago acero inoxidable, guías de resorte tornillos de graduación.

2.3 EQUIPOS DE PRESIÓN

2.3.1 GENERALIDADES

La propuesta deberá indicar para cada elemento ofrecido (bombas, controles eléctricos, arrancadores, interruptores de flujo, presostatos, etc.), su marca, referencia, control de calidad, norma técnica cumplida y precio. No se aceptaran propuestas que no llenen este requisito o que ofrezcan una marca y a continuación se indique las palabras "O SIMILAR".

Se deberán acompañar la propuesta con la curva característica de la bomba, los catálogos del motor y la especificación de los elementos del mismo, el catálogo de cualquier otro elemento del sistema, como: válvulas de flujo, interruptor de flujo, presostatos, etc., de los cuales existe gran variedad de marcas, calidades y especificaciones.

Cuando el sistema implique el diseño de tanques, válvulas de alivio, válvulas de flujo, orificios, etc., se deberá anexar la memoria de cálculo correspondiente, que permita analizar la bondad del diseño.

Se deberá anexar un esquema con la descripción del sistema que permita conocer su principio de funcionamiento, calificar la conveniencia de su instalación para esta obra.

El proponente deberá consultar el proyecto de Instalaciones de redes de protección contra incendio

elaborado por el diseñador, en el sitio y con la persona que asigne el propietario de la obra.

2.3.2 EQUIPOS RED CONTRA INCENDIO

La motobomba y sus accesorios deberán suministrarse cumpliendo las especificaciones que para equipos de bombeo emplea la NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, norma NFPA-20. Se requiere que el equipo tenga certificaciones FM/ UL (Underwriters Labs and Factory Mutual).

2.3.2.1 Características:

El sistema dispondrá de dos unidades de bombeo con las siguientes características:

Bomba Principal:

Caudal	500	GPM
Cabeza Dinámica total	130	PSI
Potencia aproximada:	75	HP

Bomba Jockey:

Caudal	15	GPM
Cabeza Dinámica Total	140	PSI
Potencia aproximada:	2.5	HP

2.3.2.2 Bomba Principal:

Será centrífuga de eje horizontal y construida especialmente para sistemas contra incendio y según normas de NFPA. Funcionará a 3.500 R.P.M. o la velocidad indicada por el proveedor. Su curva característica tendrá las siguientes propiedades::

- ◆ Descargar no menos del 150% del caudal del diseño, para valores de la cabeza dinámica total no menor del 65% del especificado.
- ◆ El valor de la cabeza dinámica para condiciones de descarga nula no debe exceder el 140% del valor especificado.

MOTOR:

El motor será eléctrico. Debe cumplir con lo especificado en la norma NFPA-20, NFPA-70 y NATIONAL ELECTRICAL CODE.

TABLERO CONTROL:

El tablero de control del motor deberá ser aprobado para servicio de bombas contra incendio de

conformidad con los requerimientos de NFPA 20. El tablero deberá ser del tipo montado sobre el piso. El tablero deberá ser hermético a prueba de polvo y humedad. Deberá disponer de un sistema de operación manual y automático con interruptor de presión el cual operará un circuito eléctrico, cuando la presión caiga 10 psi, arrancando el motor. No podrá dar encendido después de iniciado el ciclo de arranque, el controlador debe desconectar el circuito de encendido y activar el sistema de luces y alarmas sonoras. Un nivel bajo de presión de aceite y/o alta temperatura en el agua de refrigeración de la chaqueta del motor deberá ser indicada con un sistema de alarma. El motor no deberá desconectarse durante el ciclo de operación si cualquiera de las situaciones anteriores se presenta.

Deberá disponer de un sistema que permita el encendido automático del motor al menos una vez por semana y operar durante 30 minutos. Este mecanismo se podrá ajustar a cualquier hora y día.

2.4 GABINETES CONTRA INCENDIO TIPO III

Los gabinetes contra incendio serán tipo III, deben cumplir y exceder los parámetros de fabricación exigidos por la NORMA ICONTEC 1669, sus dimensiones estarán acorde con lo presentado en los planos y debe tener como mínimo los siguientes elementos, los cuales deben ser listados UL y aprobados FM:

- Gabinete metálico fabricado en lamina Cold Rolled calibre 18 para empotrar de acuerdo a las dimensiones de las áreas ó columnas donde se instalarán con su respectiva cerradura y llave, vidrio de seguridad de 3mm, puerta batiente.
- Una válvula tipo ángulo con presión restringida en zonas donde la mayor energía sobre pase los 100 psi, con cuerpo, vástago, disco y asiento en bronce, para presión de 250 psi y diámetro de 1 ½". La válvula tendrá arandelas de ajuste y conexiones hembra con rosca IPT. Debe tener certificaciones FM/ UL.
- Una válvula tipo ángulo, con cuerpo, vástago, disco y asiento en bronce, para presión de 250 psi y diámetro de 2 ½". La válvula tendrá arandelas de ajuste y conexiones hembra con rosca IPT. Debe tener certificaciones FM/ UL.
- Una percha metálica para ser soportada por niples de 1 ½", provista de ganchos deslizables para colgar una manguera de 30 metros de longitud.
- Un niple para soportar la percha, en bronce, de diámetro de 1 ½", con conexiones macho, rosca IPT en el extremo de la válvula y NTS en el extremo de manguera.
- Una manguera de lino de fabricación apropiada y aprobada, de 1 ½" de diámetro y 100 pies de longitud. La manguera conexión hembra, rosca NST para el niple y conexión macho rosca NST para la boquilla.
- Una boquilla de bronce de 1 ½" de diámetro y 12" de longitud, para producir chorro y niebla, caudal 100 GPM, listada UL.
- Una hacha de tipo bombero, de 4 ½ libras de peso y mango de 36" de longitud.
- Una llave tensora, SPANNER para conexión de 1 ½ ".
- Un juego de ganchos para colgar la llave y el hacha.
- Un extinguido ABC, de 15 libras de capacidad.

2.5 CONEXIÓN SIAMESA

En los sitios indicados en los planos se instalarán conexiones siamesas compuestas cada por:

- Un cuerpo de siamesa de 4" x 2½" x 2½" de diámetro y roscas IPT, hembra.
- Dos niples de bronce con conexiones macho en ambos extremos, roscas IPT en el extremo que va el cuerpo de la siamesa y rosca NST en el extremo de conexión de los bomberos. Serán de diámetro de 2½" y servirán de soporte a la placa identificador.
- Dos tapas de bronce con cadena, para las bocas de 2½" de diámetro.
- Una placa de bronce para montaje de identificación de la siamesa.

2.6 MONITORES DE VÁLVULAS

En todas las válvulas de diámetro igual o mayor a 2", instaladas en el sistema de suministro de agua para protección contra incendio, se instalarán elementos para supervisión de condiciones anormales de cierre.

Estos elementos se instalarán de tal forma que no interfieran con la operación normal de la válvula, pero ajustados de tal manera que operen, enviando una señal de alarma, cuando el vástago haya sufrido un movimiento de no más de 1/5 de su recorrido total. La señal de alarma se generará también, si el elemento es removido de su sitio.

El mecanismo se instalará en una caja a prueba de humedad, provista de entrada para tubería conduit de ½" de diámetro y de todos los accesorios necesarios para montar el supervisor sobre la válvula. Todos los elementos eléctricos serán para operar con corriente alterna de 60 cps y 24 vdc.

2.7 ANCLAJES Y SOPORTES.

Los soportes para tubería deberán ser fabricados en lámina de acero galvanizada. Irán colgados a los chazos de expansión con varilla galvanizada roscada de resistencia 60000. Los chazos expansivos de anclaje serán construidos en acero inoxidable.

2.8 CABEZAL DE PRUEBA

En la descarga del equipo de bombeo para protección contra incendio, se instalará un cabezal o distribuidor, para conexión de las válvulas de prueba del equipo, fabricado en acero de 6" de diámetro, con falanges de 6" de diámetro en la conexión a la línea. El cabezal tendrá soldadas cuatro uniones de acero, con rosca NPT de 2½" de diámetro, tres de ellas llevaran válvulas y la otra un tapón roscado.

2.9 SELLANTES

En las uniones o conexiones roscadas se utilizarán sellantes, preferiblemente de tipo anaeróbico (trabas químicas) que cumplan con los requerimientos de la Norma ICONTEC 2635 o en su defecto cinta de teflón u otro sellante debidamente homologado para el tipo de rosca a usar.

3 EJECUCIÓN

3.1 REQUISITOS GENERALES DE INSTALACIÓN EN TUBERÍAS SUPERFICIALES

3.1.1 TIPO DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA CADA UNA DE LAS REDES

TIPO DE RED	ELEMENTO	CLASE DE MATERIAL	TIPO DE UNIÓN
SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO REDES SUPERFICIALES	TUBERIA	ACERO ASTM A-53	ROSCADO DIAMETRO 2" Y MENOR
SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO REDES SUPERFICIALES	ACCESORIOS	HIERRO DUCTIL	ROSCADO DIAMETRO 2" Y MENOR
SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO REDES SUPERFICIALES	TUBERIA	ACERO ASTM A-53 GRADO A	RANURADA DIAMETRO 2½" Y MAYOR
SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO REDES SUPERFICIALES	ACCESORIOS	HIERRO DUCTIL	RANURADA DIAMETRO 2½" Y MAYOR
CUARTO DE BOMBAS RED DE INCENDIO	TUBERIA	ACERO ASTM A-53 GRADO A	RANURADO

3.1.2 UNIONES DE TUBERÍA

La instalación de tuberías y accesorios deberá hacerse de conformidad con las instrucciones del fabricante. Todas las juntas corresponderán con accesorios compatibles, con el material y para las especificaciones dadas.

3.1.2.1 Uniones Roscadas (Acero Galvanizado)

La ejecución de los cortes, roscas, uniones, etc., se hará con corta-tubos y roscadoras para producción de roscas NPT, de acuerdo con las técnicas normales para este tipo de trabajo. Las uniones se sellarán con trabas químicas. No se permitirá el uso de seguetas para el corte.

3.1.2.2 Tubería Acero Ranurar

El diámetro exterior promedio de la tubería no debe variar de acuerdo a las especificaciones indicadas en el catalogo de los accesorios. La ovalidad máxima admisible de la tubería no debería variar más de 1%. Las variaciones superiores entre los diámetros mayor y menor dificultarán el montaje del acoplamiento.

En tuberías de acero IPS, la tolerancia máxima admisible de las tuberías de corte recto es 0.030 pulg./0.8 mm para tamaños de $\frac{3}{4}$ - 3 $\frac{1}{2}$ pulg./20 -90 mm; 0.045 pulg./1,1 mm para tamaños de 4-6 pulg./100-150mm; y 0.060 pulg./1.5 mm para tamaños de 8 pulg./200 mm y superiores. Se mide desde la línea recta real. Cualquier perla o costura soldada interna y externa se debe esmerilar y dejar rasa con la superficie de la tubería. El diámetro interior del extremo de la tubería se debe limpiar y eliminar el sarro, la suciedad y otro material extraño que pudiera interferir con los rodillos ranuradores o dañarlos.

La distancia desde el extremo de la tubería a la ranura, identifica el área de asentamiento de la empaquetadura. En esta área no debe haber abolladuras, salientes (incluyendo costuras soldadas) ni marcas de rodillo desde el extremo de la tubería hasta la ranura para asegurar un sello hermético para la empaquetadura. Se debe limpiar todas las sustancias extrañas, como pintura suelta, escamas, aceite, grasa, astillas, óxido y suciedad.

El ancho de la ranura, controla la expansión, la contracción y la deflexión angular de los acoplamientos flexibles mediante la distancia a la que se ubica de la tubería y su amplitud con respecto al ancho de la "cuña" del bastidor del acoplamiento. En el fondo de la ranura no debe haber sustancias extrañas, como suciedad astillas, óxido y escamas que puedan interferir con el montaje apropiado del acoplamiento.

El diámetro en la base de la ranura debe observar la tolerancia de diámetro y debe ser concéntrica con el diámetro exterior para el encaje correcto del acoplamiento. La ranura debe tener profundidad uniforme en toda la circunferencia de la tubería.

La profundidad normal de la ranura sirve de referencia sólo para una "ranura de prueba". Las variaciones del diámetro exterior de la tubería afectan esta profundidad y se debe alterar si es necesario, para mantener el diámetro correcto en la base de la ranura dentro de la tolerancia establecida.

Las distancias desde los extremos de las tuberías, anchos, diámetros en las bases y las profundidades normales en las ranuras, deben cumplir con las especificaciones y requerimientos establecidos en los catálogos de los accesorios ranurados a instalar.

3.1.3 NIPLES PASAMUROS Y CAMISAS

3.1.3.1 Requerimientos De Pasamuros

Se utilizan usualmente en tuberías pasando a través de muros de concreto o mampostería, cubiertas de concreto o en lámina; convendrán ser instalados en tubos cortos, puestos en el momento de fundir el concreto, o incorporados en el sistema constructivo de las cubiertas o muros. Un sellante mecánico deberá ser instalado donde se requiera una protección contra la humedad en el espacio anular entre la tubería y el pasamuros.

Los pasamuros se utilizan para pasar muros o el piso, en tuberías para encamisar que pasen pisos húmedos, como baños, cocinas, laboratorios etc.

Estos elementos no se deben instalar en elementos estructurales, a menos que se cuente con la aprobación de la Interventoría. De igual forma, se deben cortar a ras con la superficie del muro y prolongarse por encima del piso como mínimo 100 mm.

Las camisas de tuberías, deberán dejarse con una tolerancia de por lo menos 6 mm entre la tubería y la parte interior de la camisa.

3.1.4 SOPORTES

3.1.4.1 Generalidades

Todas las redes de tubería se deben soportar y/o anclar convenientemente, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Los soportes serán del tipo indicado o similar aprobado.
- La distancia máxima entre soportes deberá ser la indicada por el fabricante de la tubería y como mínimo lo indicado en la siguiente tabla.

Diámetro de la tubería	Separación entre soportes
1	3.5
1-1/4	3.5
1-1/2	3.5
2	4.5
2-1/2	4.5
3	4.5
4	4.5

3.1.4.2 Tuberías Colgantes

Las tuberías horizontales suspendidas de la estructura, llevarán soportes individuales o comunes, en el caso de tener líneas paralelas. Los soportes serán del tipo indicado en los planos o similar aprobado, los cuales se fijarán a la estructura por medio de colgantes soportados por varillas entre dos viguetas, mediante anclaje expansivo de acero.

La separación entre soportes deberá ceñirse totalmente a las recomendaciones del fabricante de cada clase de tubería; sin que éste sea superior a 2.00 m. En caso de tener hierro fundido, se deberá colocar un soporte en la parte inferior de cada campana.

3.1.4.3 Tuberías Verticales

Las tuberías verticales se soportan sobre la estructura y paredes o muros estructurales, mediante

abrazaderas ajustadas al tubo para evitar el deslizamiento. Estas abrazaderas se apoyarán directamente sobre la estructura o sobre perfiles metálicos; apoyados a su vez en la misma.

3.1.5 INSTALACIÓN DE SISTEMAS PARA VÁLVULA E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

La instalación de la(s) válvula(s) de un sistema, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las bridas, de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores; esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las uniones bridadas cuando sean verticales, deberán ser colocadas de manera que los dos huecos superiores consecutivos queden en el mismo plano horizontal.

Esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire. Las bridas, cuando sean aplicadas a una derivación vertical superior, deberán ser cuidadosamente colocadas en posición horizontal. En este caso, el plano vertical que contiene el eje del tubo-base debe pasar por el centro de la brida y a igual distancia de dos huecos consecutivos.

El Contratista deberá efectuar las pruebas hidráulicas e hidrostáticas propias de cada sistema para válvula, con las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados. Las pruebas deberán repetirse cuantas veces sea necesario hasta que los sistemas para válvulas queden a completa satisfacción.

3.1.5.1 Prueba De Sistemas

Inmediatamente se termina una sección del sistema, se deberá probar para asegurar que es impermeable bajo presión de agua, que no sea menor de la presión a la cual va a ser usado. La fuente de agua para estas pruebas debe ser de agua potable.

Las especificaciones que aparecen a continuación son aplicables a los siguientes sistemas de tuberías:

- Tubería de presión para transporte de agua.
- Tubería a gravedad para el transporte de agua.

Para todos los sistemas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se identificará la totalidad de las salidas de instalación.
- Se efectuará una purga o barrido del sistema de tuberías de tal forma que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías.

- Las válvulas ubicadas en los extremos de la instalación y las localizadas en tramos intermedios deben estar abiertas. Durante la prueba se deben maniobrar las válvulas para comprobar su estanqueidad.
- La prueba se efectúa a temperatura ambiente antes de la instalación de medidores, reguladores y artefactos de consumo.
- El procedimiento consiste en inyectar el fluido de medio de prueba hasta lograr estabilizar la presión de prueba especificada, efectuando las mediciones periódicas requeridas una vez desconectada la fuente de suministro.

Las presiones y los medios de prueba serán los siguientes:

NOMBRE DEL SISTEMA	MEDIO DE PRUEBA	PRESIÓN DE PRUEBA PSI	DURACIÓN DE LA PRUEBA	TIEMPO ENTRE LECTURA
Incendio	Agua	200	4 horas	30 min

Los manómetros deben tener un rango de medición de aproximadamente el doble de la presión de prueba y una carátula mínima de 2-1/2" con el propósito de detectar con precisión cualquier fluctuación en la presión por pequeña que ésta sea.

Si el resultado de las pruebas de hermeticidad en los sistemas no es satisfactoria, se procederá a la localización de las fugas y a su corrección de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Si la fuga se detecta en el cuerpo de una válvula o accesorio, éste debe rechazarse y sustituirse.
- Si la fuga se localiza en una conexión roscada, se desarmará la unión para rehacer la rosca.
- Si la fuga se detecta en la conexión abocinada, se aceptará cortar una longitud mínima del tubo de cobre para volver a abocinarlo.
- Si la fuga se presenta en el anillo de ajuste de una conexión metal-metal, la unión debe desecharse pues el anillo ya deformado no garantiza la hermeticidad.
- Si la fuga se presenta en un tramo de la tubería, ésta debe sustituirse.

Una vez reparadas las fugas se realizarán las pruebas de hermeticidad necesarias hasta obtener resultados satisfactorios.

Se beran realizar pruebas de hidrostática una vez terminada la insatlacion como lo menciona la norma NFPA 14 edicion 2003 capitulo 11 Nureal 11-4 que menciona sobre las pruebas hidrostáticas.

3.1.5.2 Desinfección

Es necesaria la desinfección antes de poner en funcionamiento el servicio de agua potable; para tal fin se debe seguir los recomendados por la autoridad de salubridad; si estos no están prescritos se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- El sistema de tuberías debe limpiarse con un chorro de agua potable hasta que en los puntos de

salida solo salga agua potable.

- Se llenan las tuberías de una solución que contenga 50 partes por millón (PPM) de cloro disponible y se mantiene en reposo durante veinticuatro (24) horas. Se puede utilizar también una solución de agua clorada que contenga al menos doscientas (200) partes de cloro por millón y se les deja reposar por tres (3) horas.
- Terminado el periodo de reposo, el sistema debe ser limpiado con una tromba¹ de agua potable limpia, hasta que el cloro residual del agua que sale del sistema no exceda el cloro residual en el agua de limpieza.
- El procedimiento debe repetirse si las pruebas bacteriológicas realizadas por un organismo aprobado, revelan que persiste la contaminación del sistema.

3.1.6 PINTURA Y DEMARCACIONES DE TUBERÍAS

Todas las líneas de tubería a la vista, los equipos y los tanques correspondientes se pintarán directamente, con los siguientes colores, de acuerdo con lo indicado en la NTC 3458:

CONTENIDO DEL TUBO	COLOR DE IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN
Incendio	Verde	Rojo

3.1.6.1 Método De Aplicación

3.1.6.1.1 COLORES DE IDENTIFICACIÓN

Cuando únicamente se requiera la identificación básica del fluido, el color de identificación se debe aplicar mediante uno de los siguientes métodos:

- Pintado en el tubo sobre toda la longitud.
- Pintado en el tubo como banda en una longitud aproximada de 150 mm, en puntos específicos, como son: uniones, en ambos lados de las válvulas, en cada dispositivo de servicio, en muros de contención y de penetración, y en cualquier otro lugar que sea necesario.
- Aplicado por envolvimiento, alrededor del tubo, con una banda adhesiva o una grapa del color de identificación en una longitud aproximada de 150 mm, en los mismos sitios que se especificaron anteriormente.

3.1.6.1.2 COLOR DE IDENTIFICACIÓN CON CÓDIGO DE INDICACIONES

El código de identificación, se debe colocar en las uniones, a ambos lados de cada válvula, en cada dispositivo de servicio, en los muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar donde la identificación sea necesaria.

¹ Tromba: Masa de agua dotada de movimiento arrollando todo.

El color de identificación se debe pintar sobre toda la longitud del tubo o por aplicación de bandas de color en los puntos especificados. Cuando el color de identificación esté en forma de bandas, el código de indicaciones debe estar sobre estas o muy próximo.

Los nombres, las abreviaturas o los símbolos químicos deben ser blancos o negros, con el propósito de contrastar con el color del tubo o con el color de identificación; y se deben colocar, directamente, sobre la tubería o sobre un rótulo fijo al tubo, cerca del color de identificación.

NOTA: La aplicación de las bandas de color se debe efectuar mediante uno de los siguientes métodos:

Pintura

Bandas adhesivas de color

Grapas de color equivalentes

3.1.7 PRECAUCIONES

Todas las formas de identificación deberán ser compatibles con el material del tubo y con las condiciones de operación.

Cuando se adopte la identificación mediante bandas, el color protector o decorativo del tubo no deberá ser ninguno de los colores de identificación.

La identificación básica se deberá incluir en las uniones, a ambos lados de cada válvula, en cada dispositivo de servicio, en los muros de contención y de penetración, y en cualquier otro lugar donde este sea necesario.

Si la tubería se ha codificado con el color de seguridad para la extinción de fuego, las válvulas se deberán pintar de rojo. En otros casos, las válvulas se deberán pintar del color de identificación pertinente.

4 RECOMENDACIONES

4.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

El sistema de suministro de agua, es uno de los factores más importantes en la protección contra incendios. Los departamentos de bomberos, los ingenieros de protección contra incendios y todos aquellos responsables del diseño y mantenimiento de los sistemas de protección deben tener presentes dos aspectos: (1) la fiabilidad del sistema y (2) la disponibilidad del caudal.

4.2 TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Dispone del agua necesaria para la reserva de incendio tendiente a la operación de los gabinetes durante 30 minutos según NFPA 14 capítulo 9 numeral 9.2 y 9.3 edición 2007.

4.2.1 MANTENIMIENTO

En todo momento, sus tapas deben permanecer cerradas y sus ventilaciones debidamente cubiertas con anejo para impedir el acceso de insectos y roedores.

Para el tanque de almacenamiento, se deberá hacer una inspección siguiendo el factor de inspección del grupo A, semanalmente, para comprobar que estén debidamente tapados.

4.3 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LAS BOMBAS

Los fabricantes o proveedores de las bombas, motores y tableros de control deberán estar presentes en las pruebas de recibo.

Todo el cableado eléctrico de los motores, así como el sistema de control deberá ser revisado por el contratista de instalaciones eléctricas.

Una copia del certificado de las curvas características de las bombas deberá estar disponible en el momento de las pruebas, para efectos de compararlas contra los resultados.

4.4 PRUEBAS PERIÓDICAS DEL SISTEMA

A la totalidad del sistema, se le deberán hacer las pruebas periódicas que se indican más adelante.

4.4.1 OBJETIVOS DE PRUEBA

Las pruebas se hacen con frecuencia para determinar en que grado se puede suministrar agua a lugares específicos del sistema de distribución y determinar los puntos de conexión para extensiones de líneas de tuberías, aplicaciones de bombas de presión, verificación de la seguridad de los modelos de distribución, entre otros fines.

El sistema contra incendio, se debe probar anualmente por lo que respecta al caudal de agua, esto incluye la comprobación del funcionamiento de las bombas de incendio y la completa adecuación del sistema.

Las pruebas de caudal y de hidrantes se realizan frecuentemente y los resultados que se obtienen son tan importantes, que es imperioso para cualquiera relacionado con el cargo de la operación, dirección o mantenimiento del sistema, estar al tanto de cómo se llevan a cabo dichas pruebas para poder interpretar correctamente los resultados.

4.4.2 PRUEBAS DE CAUDAL

Las pruebas de caudal son fáciles de realizar y sus resultados muy fáciles de interpretar. Una vez se haya determinado el objetivo de la prueba, tan solo será necesario descargar agua en cantidad conocida.

El procedimiento normal para realizar las pruebas de caudal de los sistemas de abastecimiento de agua consiste en tomar lecturas mediante un tubo de pitot en número de hidrantes suficiente para determinar la capacidad del sistema en toda la zona sometida a prueba. Las presiones observadas cuando los hidrantes están cerrados (sin flujo de agua) se llaman presiones estáticas; las que se obtienen con el agua fluyendo son las presiones residuales. Para hallar las presiones estáticas y residuales, se escoge preferiblemente un hidrante, localizado en el centro del grupo. Una vez estabilizado el caudal y la presión, se procede a tomar las lecturas de presión y caudal.

4.4.3 PRUEBAS DEL SISTEMA DE SUPLENCIA

Se deberá simular el sistema de transferencia, para cuando la bomba esté operando a la máxima carga.

4.4.4 FACTOR DE INSPECCIÓN GRUPO A

Estos factores de naturaleza general, serán aplicados para determinar la condición general de todos los equipos o de las instalaciones:

- La apariencia en general.
- El exterior de las instalaciones o equipos deberán estar libres de óxido, signos de corrosión, acumulación de suciedad, polvo etc.
- Las manijas de válvulas, elementos de manejo y operación deberán estar ajustados de forma adecuada de manera que accionen suavemente.
- Los botones de control, cierres mecánicos y palancas deberán estar firmemente asegurados al elemento accionador y contar con identificación apropiada.
- Las tuercas, herrajes, pernos, soportes de tubería, deberán estar debidamente apretados y en buenas condiciones de conservación.
- Las tuberías a presión deberán mantener las condiciones de presión y caudal requeridas.

