

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**DIRECCIÓN:**  
**ING. MANUEL PASTRÁN**

**EVALUADOR:**  
**ING. MANUEL PASTRÁN - ING. JOHN FIGUEROA**  
**ING. CRISTIAN URREGO**

**RESPONSABLE:**  
**RED INGENIERÍA COL S.A.S.**

**FASE Y DISCIPLINA:**  
**INGENIERÍA – MANTENIMIENTO CORRECTIVO SISTEMAS CONTRA**  
**INCENDIOS A BASE DE AGUA**

**TITULO DEL DOCUMENTO:**  
**TERMINOS DE REFERENCIA EN LA CONTRATACIÓN DE**  
**MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS**  
**DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL CONJUNTO**  
**RESIDENCIAL ALTAGRACIA PH**

## TERMINOS DE REFERENCIA EN LA CONTRATACIÓN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL ALTAGRACIA PH

**Informe No.:** INF-302-2026

**Objeto:** Pliego de condiciones para realizar las adecuaciones al sistema de extinción de incendios.

**Ubicación:** CONJUNTO RESIDENCIAL ALTAGRACIA PH

**Dirección:** Calle 148 #02-99, Bogotá – Colombia.

**Contacto en sitio:** Néstor Cifuentes

**Fecha de Ejecución:** Enero/2026



Imagen 1, ubicación del proyecto (fuente Google maps)

## CAPÍTULO I NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

### 1 NORMAS TÉCNICAS NACIONALES

**NTC 1669.**  
**NSR-10**

#### 1.1 NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONALES

**NFPA 13**

INSTALATION 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.

#### 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.

#### DEFINICIONES PARA CONTRATACIÓN MEDIDA Y PAGO

##### 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.

## **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.

## **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.

## **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.

## CONDICIONES

### 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.

### 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.**

### 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.

### 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.

## **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.

## **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 y someterlos a la aprobación del INTERVENTOR para su elaboración, siguiendo los lineamientos de los planos de diseño.

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.

## **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 de este capítulo.

## **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:

### **NORMAS NACIONALES**

- ✓ ACUERDO 20 DE 1995 "CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN DE BOGOTÁ".
- ✓ NTC 1669 EDICIÓN 2009
- ✓ NSR-10 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE

### **NORMAS INTERNACIONALES**

- ✓ NFPA 13 STANDARD FOR THE INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEMS – EDICION 2013
- ✓ NFPA 1 CODIGO DEL FUEGO
- ✓ NFPA 101 LIFE SAFETY CODE®

### **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.

### **PLANOS DE TALLER**

El CONTRATISTA está obligado a realizar a su cargo los planos de taller de los accesorios, Soportería, y nuevos recorridos generados por las obstrucciones que se encuentra en obras. Este recorrido debe efectuarse con la interventoría y se deben presentar al diseñador para su aprobación.

### **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.

## **1- GENERALIDADES**

### **1.1 RESUMEN EJECUTIVO**

El documento consolida toda la información recopilada sobre el estado actual de los gabinetes del sistema de extinción de incendio y la red aérea en el conjunto residencial Altagracia PH en la localidad de Suba – Bogotá - Colombia, luego de ejecutar las tareas de inspección, prueba y mantenimiento hasta el 31 de enero por parte del personal de RED INGENIERÍA COL S.A.S.

### **1.2 OBJETO**

Desarrollar una evaluación técnica del sistema de extinción, basados en la inspección, prueba y mantenimiento, estableciendo las recomendaciones y actividades requeridas para su correcto funcionamiento.

### **1.3 ALCANCE**

Las inspecciones se desarrollaron según los lineamientos dados por las normas NFPA (National Fire Protection Association) pertinentes.

El alcance del proyecto se desarrollará de la siguiente manera

- ✓ Mantenimiento preventivo e inspección de las estaciones de manguera.
- ✓ Mantenimiento preventivo e inspección mangueras.
- ✓ Inspección y mantenimiento preventivo del sistema de bombeo.
- ✓ Prueba hidrostática de la red de tubería del sistema contra incendio.
- ✓ Prueba de disponibilidad del sistema contra incendios.

Estos trabajos se desarrollaron bajo la coordinación del área de proyectos y fueron ejecutados por los técnicos e ingenieros de la empresa Red Ingeniería Col S.A.S.

## 2- **NORMATIVA APLICABLE**

NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

NFPA 25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.

*NFPA 1962, Standard for the Care, Use, Inspection, Service Testing, and Replacement of Fire Hose, Couplings, Nozzles, and Fire Hose Appliances.*

MANUAL PARA INSPECCIONES, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO, quinta edición.

## 3- **GLOSARIO**

*El glosario usado para la construcción de este informe y las labores operativas plasmadas en los formatos es el siguiente:*

**Evaluador:** Profesional con experiencia no menor a cuatro (4) años en el tema contra incendio, el cual será el encargado de desarrollar y dirigir la inspección y prueba de desempeño.

**Inspección:** Examen visual del sistema o parte de este para verificar que está en condiciones de operar y libre de daño físico.

**Factory Mutual (FM):** Grupo conformado por compañías aseguradoras del riesgo de incendio, el cual propende por la disminución del riesgo de incendio. Tiene sus propios estándares para aprobación de diseños, montajes, sistemas, equipos y accesorios para protección contra incendio.

**Fuga.** El movimiento de agua a través de una manguera, acoplamiento, boquilla o aparato en un área donde no debe permitir el paso de agua.

**Línea de manguera.** Uno o más tramos de mangueras acopladas.

**Manguera contra incendios:** un conducto flexible utilizado para transportar agua.

**Manguera de ataque:** manguera diseñada para ser utilizada por bomberos entrenados para combatir incendios más allá de la etapa incipiente.

**Manguera para uso de ocupantes:** manguera contra incendios diseñada para ser utilizada por los ocupantes del edificio para combatir incendios incipientes antes de la llegada del cuerpo de bomberos.

**Mantenimiento:** Trabajo que se realiza para mantener el equipo operable según recomendaciones de la normativa y del fabricante, o hacer reparaciones correctivas en caso de ser requeridas.

**National Fire Protection Association (NFPA):** Organismo de Estados Unidos que estandariza el tema de contra incendios. Sus normas han sido acogidas por diferentes países del mundo, entre los cuales está Colombia.

**Operación Manual:** Instrucciones de operación del sistema y de sus componentes por medio de acción humana.

**Prueba:** Procedimiento usado para determinar la condición de un sistema, esto se realiza por medio de pruebas físicas periódicas del sistema de protección contra incendios tales como pruebas de flujo, prueba de bombas, prueba de alarmas, prueba de disparo de sistemas de diluvio, pruebas de presión, estas pruebas se hacen después de la prueba de aceptación original a los intervalos especificados en los capítulos correspondientes de las normas.

**Underwriters Laboratories Inc (UL):** Laboratorios de pruebas para establecer conformidad de productos con normas de referencia, por ejemplo, NFPA. Publica, entre otros, Listados de equipos y accesorios contra incendios, que cumplen normas NFPA específicas en dicho listado

**Servicio de inspección, Prueba y Mantenimiento (IPM):** El programa de servicio provisto por un contratista o representante calificado del propietario en el cual se inspeccionan y prueban todos los componentes especiales de los sistemas de las instalaciones, a intervalos requeridos y se provee del mantenimiento necesario; este programa incluye el registro, retención y compilación de los archivos correspondientes.

**Sistema clase I:** Es un sistema que provee estaciones de mangueras de 2 ½ pulgada (64 mm) para suministrar agua para uso del cuerpo de bomberos.

**Sistema clase II:** Es un sistema que provee estaciones de mangueras de 1 ½ pulgada (40 mm) para suministrar agua para uso primario de personal entrenado o por los bomberos en la respuesta inicial.



**Sistema clase III:** Un gabinete contra incendios clase III es un sistema de protección activa de alto riesgo, diseñado para edificaciones industriales o comerciales, que combina componentes para uso de brigadistas entrenados (1-1/2") y bomberos (2-1/2"), incluye una válvula de (1-1/2") con manguera, una válvula de (2-1/2") boquilla, hacha y extintor (PQS 10 lb).

**Soporte longitudinal:** Es un componente estructural, comúnmente usado en sistemas de tuberías y redes contra incendios, diseñado para limitar el desplazamiento y resistir cargas paralelas al eje de la tubería. Su función principal es prevenir daños estructurales por movimientos sísmicos, distribuyendo el peso uniformemente y evitando deformaciones.

**Soporte Transversal:** Es un elemento estructural o mecánico dispuesto de forma perpendicular al eje longitudinal de un sistema, diseñado para brindar estabilidad lateral, reforzar instalaciones, distribuir cargas horizontales (especialmente sísmicas) y prevenir deformaciones o el pandeo lateral. Se utiliza comúnmente para asegurar tuberías, motores y estructuras metálicas.

#### **4- Descripción de la red de extinción de incendios existente:**

El sistema de extinción de incendios actual del conjunto se compone por:

- Tanque subterráneo (bajo plataforma vehicular) pero a nivel del cuarto de bombas exclusivo contra incendios.
- Red de distribución enterrada en acero al carbón.
- Red de distribución aérea en acero al carbón.
- Gabinetes clase I y clase II.
- Equipo de bombeo líder, propulsión eléctrica.
- Equipo de bombeo jockey, propulsión eléctrica.
- Siamesa 4 x 2-1/2 x 2-1/2.
- Cabezal de prueba.

## 5- Antecedentes:

El sistema actualmente presenta algunas falencias operativas y constructivas, lo que implica que no sea fiable y en algunos aspectos no cumple con los requerimientos establecidos en la NFPA 13, NFPA 14, NFPA 20, NFPA 24, NSR 10 título J y como consecuencia puede esto puede implicar que:

- Equipos de bombeo en mal estado y carentes de algunos elementos.
- En los gabinetes clase II, las válvulas angulares de 1-1/2" no cuentan con restrictores de presión.
- El cuarto de bombas no cuenta con rociadores automáticos.
- La red no tiene soportes antisísmicos.
- La red debería tener rociadores automáticos en el sótano y las zonas comunes del edificio.
- EL sistema presenta una pérdida de presión en la tubería enterrada (fuga).

Esto puede provocar la propagación rápida del incendio, pérdidas materiales severas y riesgo directo para la vida de los ocupantes.

## 6- Adecuaciones para la RCI:

Con el fin de dar cumplimiento a la normatividad nacional vigente y de garantizar que el sistema de extinción sea fiable, se deben realizar las siguientes adecuaciones al sistema de extinción de incendios:

- Equipos de bombeo en mal estado y carentes de algunos elementos.
- En los gabinetes clase II, las válvulas angulares de 1-1/2" no cuentan con restrictores de presión.
- El cuarto de bombas no cuenta con rociadores automáticos.
- La bomba no tiene válvula de alivio y se evidencia un gran desgaste en los componentes.
- La red no tiene soportes antisísmicos.
- La red debería tener rociadores automáticos en el sótano y las zonas comunes del edificio.
- EL sistema presenta una pérdida de presión en la tubería enterrada (fuga).

Esto puede provocar la propagación rápida del incendio, pérdidas materiales severas y riesgo directo para la vida de los ocupantes.

## 7- Argumentos técnicos

De acuerdo con las inspecciones y pruebas realizadas en campo, se determina lo siguiente:

- La red general de extinción de incendios no cuenta con soportes antisísmicos, fundamentales para soportar las cargas sísmicas y evitar deformaciones o desacoplamientos de la tubería, con el fin de garantizar la estabilidad y eficiencia del sistema.



Imagen 2, red sin soportes antisísmicos



Imagen 3 y 4, soporte transversal y longitudinal

- En los dos gabinetes clase II del sótano, se evidencia que las válvulas angulares de 1-1/2" no son válvulas con restricción de presión, de acuerdo con la NFPA 14, por seguridad de las personas que operan estas mangueras, que por lo general es personal sin entrenamiento, estas válvulas deben regularse para que la presión en ese punto no supere los 100 PSI, si no se hace esa modificación, el personal podría lesionarse o sufrir accidentes durante la operación de la manguera.



Imagen 5 y 6, válvula sin restricción de presión

- Los vidrios de los gabinetes son crudos y no cuentan con los martillos de fragmentación, eso podría causar lesiones a las personas que intenten acceder a los aditamentos durante un conato de incendio.



Imagen 7, gabinete con vidrio crudo y sin martillo de fragmentación.

- La succión de la bomba no cuenta con una válvula tipo vástago ascendente (OS&Y) o mariposa, es indispensable cambiar la válvula existente por una de las mencionadas, debido a que la NFPA 13 Y NFPA 20, exige que estas válvulas sean de apertura total, supervisada y con indicador de posición.



Imagen 8, válvula de succión.





- La bomba líder del sistema de extinción de incendios no cuenta con una válvula de alivio de presión y/o refrigeración, lo que puede ocasionar sobre presiones o recalentamiento en el sistema y dañar la bomba.



Imagen 9, bomba líder.

- El sistema de bombeo de agua contra incendios no cuenta con válvula de alivio de aire en la carcasa de la bomba lo que permite que existan burbujas de aire en el conjunto rotativo y puede causar daños en la carcasa e impulsor.
- La válvula de corte en la descarga de la bomba Jockey es una válvula de globo, se recomienda cambiarla por una de paso directo debido a que las válvulas de globo están diseñadas para regular caudal, no para quedar totalmente libres, siempre generan pérdida de carga alta, incluso cuando están "abiertas" y en incendios, cada psi/bar es indispensable para garantizar el funcionamiento.



Imagen 10, válvula bomba jockey.



- La línea de sensado del sistema presenta una alta corrosión, la corrosión forma picaduras y depósitos, el paso del agua se hace más pequeño y como resultado hay menor caudal, mayor pérdida de presión y posibles lecturas erróneas en el sistema.

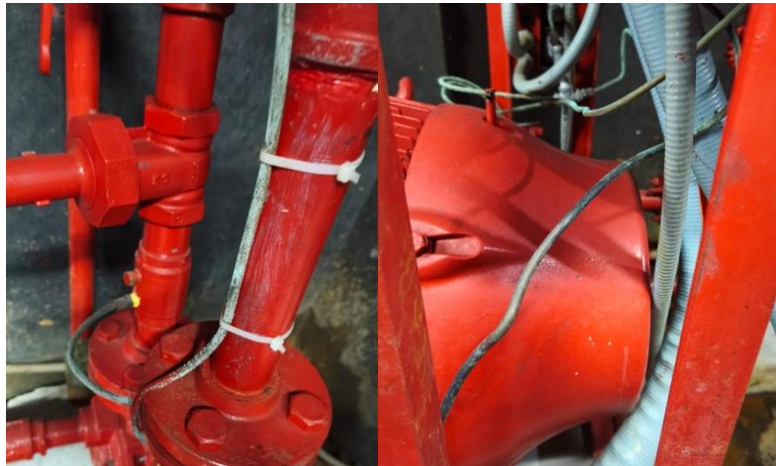


Imagen 11 y 12, sistema de sensado

- Se evidencia que ninguna de las verticales del sistema contra incendios (red general), cuenta con válvulas de alivio de aire, deben ser instaladas.
- Se evidencia que la línea de alimentación al cabezal de pruebas es compartida con la siamesa, estos deben ser líneas independientes acorde a NFPA 20, se requiere reubicar el cabezal de pruebas con descarga al tanque de abastecimiento.
- Se considera que la línea de conexión para la siamesa (conexión establecida para alimentación del cuerpo oficial de bomberos), debe ser reubicada por el costado oriental de la plataforma de ingreso vehicular, es responsabilidad plena del propietario establecer si está debe ser a la vista o enterrada cumpliendo con exigencias normativas en tubería o protección para la tubería.
- Se debe realizar una validación en la capacidad de consumo de energía, considerando que el sistema presenta precedentes de fallo para encendido desde la transferencia.
- El tablero de control presenta un corto al momento de poner en marcha el equipo, se debe solucionar el problema para garantizar que el sistema sea funcional durante un **posible** conato de incendio.



Imagen 13, tablero de control.

- En el sistema de succión para el sistema de bombas no se cuenta con placa anti-vortice, la cual debe ser instalada cumpliendo con requerimientos mínimos de NFPA.
- No es recomendable enterrar tubería de acero al carbón sin medidas especiales principalmente por corrosión y pérdida de confiabilidad estructural. Las razones técnicas son las siguientes:



Imagen 14, fuga en tubería enterrada.

1. Alta susceptibilidad a la corrosión.

El acero al carbón no es intrínsecamente resistente a la corrosión. En contacto con el suelo la humedad, sales, sulfatos y cloruros aceleran la corrosión electroquímica, los suelos arcillosos, orgánicos o con baja resistividad son especialmente agresivos, la corrosión es externa y progresiva, muchas veces invisible hasta que ocurre la falla.

2. Pérdida de espesor y fallas prematuras.

La corrosión reduce el espesor efectivo del tubo, se incrementa el riesgo de perforaciones, fugas y rupturas. En sistemas presurizados (agua potable, contra incendio), una falla puede ser crítica.

3. Difícil inspección y mantenimiento.

- Una tubería enterrada no es accesible para inspección visual.
- Detectar corrosión requiere excavaciones o métodos indirectos costosos.
- Las reparaciones implican romper el terreno, afectando operación y costos.

4. Incumplimiento normativo si no se protege.

En normas como NFPA 24, AWWA y prácticas de ingeniería, el acero enterrado solo es aceptable si cuenta con:

- Revestimiento anticorrosivo aprobado (epóxico, polietileno, bituminoso).
- En muchos casos, protección catódica.
- Sin estas medidas, no se considera una solución durable ni segura.

6. Existen materiales más adecuados para tuberías enterradas se prefieren:

- PVC (C900 / C909).
- HDPE (PEAD).
- Hierro dúctil con recubrimiento y encamisado.

Estos materiales tienen:

- Mayor resistencia a la corrosión
- Menor mantenimiento
- Mayor vida útil enterrados

## 8- Opción de presupuesto N° 1:

ARTICULO #	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Ingeniería básica, rediseño y validación sistema contra incendios existente.	GL	1
2	Soporte Transversal dos vías	UN	22
3	Soporte longitudinal dos vías	UN	9
4	Suministro e instalación de vidrios templado para gabinetes. NORMA NFPA clase II	UN	14
5	Suministro e instalación de vidrios templado para gabinetes. NORMA NFPA clase III	UN	2
6	Suministro de instalación de martillo de seguridad rompe vidrios con su respectivo soporte. Según NORMA NFPA	UN	16
7	Suministro e instalación de válvula de alivio de 3/4" con trim	UN	1
8	Reemplazo de línea de sensado para bomba líder y jockey (cobre flexible 1/8)	ML	6
9	Suministro e instalación de válvula de paso directo 2"	UN	1
10	Suministro e instalación de válvula angular con restricción de presión 1-1/2"	UN	1
11	Reparación de tubería enterrada de acero al carbón sch 40, incluye retiro de adoquín, excavación, pintura epoxica, encamisado de tubería y restauración del sendero peatonal	GL	1
12	Suministro e instalación válvula de alivio de aire	UN	4
13	Suministro e instalación placa anti-vortice.	UN	1
14	Adecuación e instalación cabezal de pruebas	UN	1
15	Suministro e instalación tubería de 4" para adecuación alimentación línea de siamesa (conexión de bomberos)	ML	74
16	Fabricación y montaje de estructura en concreto de 3000psi para soportar tubería (25*25*30)	UN	20
17	Suministro e instalación manómetros de control conexión trasera de ¼ caratula de 2 ½" rango 0 - 300psi	UN	3
18	Suministro e instalación de unión rígida ranurada de 4"	UN	21
19	Suministro e instalación riel Chanel con soporte auto ajustable de 4"	UN	20
20	Reparación de tablero de control, incluye mantenimiento general y puesta en marcha del sistema	GL	1

----- FIN DEL DOCUMENTO -----