



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



MEMORIAS DE DISEÑO

SISTEMA CONTRA INCENDIOS **NORMA NSR 10, Título J y K** **ICONTEC Y NFPA**

CENTRO CULTURAL CALI

ENERO DE 2015



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1 MEMORIAS CONCEPTUALES

- 1.1 Clasificación de la edificación
- 1.2 Instalación del hidrante
- 1.3 Categoría de riesgo
- 1.4 Resistencia al fuego

2 SISTEMA DE DETECCIÓN, ALARMA, ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

- 2.1 Sistema de notificación
- 2.2 Avisadores manuales
- 2.3 Detectores de incendios
- 2.4 Iluminación y señalización

3 SISTEMA DE PROTECCIÓN

- 3.1 Rociadores automáticos
- 3.2 Mangueras para extinción de incendios
- 3.3 Extintores de fuego portátiles
- 3.4 Capacidad de las salidas
- 3.5 Número de salidas
- 3.6 Separación de las salidas
- 3.7 Acceso a las salidas
- 3.8 Protección de las salidas

4 MEMORIAS DE CÁLCULO

- 4.1 Numero de hidrantes requeridos
- 4.2 Datos para el cálculo hidráulico del sistema de protección
- 4.3 Formulaciones matemáticas y cálculos hidráulicos
- 4.4 Tablas de cálculos y resultados
- 4.5 Resultados de cálculos
- 4.6 Distribución de extintores
- 4.7 Carga de ocupación de la edificación y número de salidas
- 4.8 Ancho mínimo de las salidas requeridas
- 4.9 Cálculo sistema de alarma



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



5 DISEÑO DE PLANOS Y ANEXOS

5.1 CONTENIDO DEL DISEÑO

6 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

7 ESPECIFICACIONES TECNICAS

ANEXOS



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



RESUMEN

El proyecto CENTRO CULTURAL CALI, es un edificio existente compuesto por 2 sótanos y 3 niveles superiores, en los sótanos se encuentran los estacionamientos y en los niveles superiores oficinas y salones culturales.

Siguiendo las recomendaciones de la norma NSR 10 la edificación CENTRO CULTURAL CALI se protegerá con un sistema de detección automática y alarma de incendios y un sistema automático de protección contra incendios conectado al sistema de alarma.

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es el análisis y desarrollo en **Ingeniería y Seguridad Contra Incendios** contiene las memorias de cálculo y soporte conceptual profesional en cumplimiento de las normas **NSR 10, NFPA y NTC** para el diseño del **Sistema Activo de Detección y Protección Contra Incendios** del proyecto CENTRO CULTURAL CALI.

1. MEMORIAS CONCEPTUALES

Ubicación del proyecto: Carrera 5ª numero 6 – 05 – Cali –Valle del Cauca.

El proyecto CENTRO CULTURAL CALI está distribuido arquitectónicamente de la siguiente forma:

- En la planta camerino se tiene: salón de espera y camerinos.
- En la planta sótano 2 se tiene: estacionamientos, sala de exposiciones y salón múltiple.
- En la planta sótano 3 se tiene: estacionamientos, oficinas y depósitos.
- En la planta primer piso se tiene: oficinas, sala de arte, sala de turismo y audioteca.
- En la planta segundo piso se tiene: depósitos de archivos históricos, oficinas, salas de consultas y taller de conservación de archivo histórico.
- En la planta tercer piso se tiene: oficinas

Bloque	Nivel	Área
1	Planta camerino	718,73 m ²
	Planta sótano 2	4936,32 m ²
	Planta sótano 1	4983,43 m ²
	Planta primer piso	5007,13 m ²
	Planta segundo piso	3537,87 m ²
	Planta tercer piso	3537,87 m ²
Altura a la cubierta		17 m
Altura último nivel habitable		14 m
TOTAL AREA CONSTRUIDA		22721,35 m ²



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



1.1 Clasificación de la edificación

De acuerdo con la norma NSR10, esta edificación está clasificada como Mixta (M), compuesta por las siguientes ocupaciones:

- Almacenamiento (A-1) Estacionamientos
- Comercial (C-1) Oficinas
- Lugares de reunión (L-2) Teatro

1.2 Instalación del hidrante

Se debe instalar un hidrante a no más de 30 m de la conexión para bomberos (siamesa). En planos se observa la ubicación tentativa para el hidrante.

1.3 Categoría de riesgo

De acuerdo con la norma NSR 10, la edificación está clasificada en un nivel de riesgo categoría I (Mayor riesgo de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión).

De acuerdo con la norma NFPA 13, la edificación está clasificada con un nivel de riesgo ordinario grupo 1 en estacionamientos y riesgo Leve en el resto de la edificación.

1.4 Resistencia al fuego

El proyecto CENTRO CULTURAL CALI debe tener una resistencia al fuego en sus partes así:

- Resistencia al fuego no menor a 3 horas en: muros cortafuego
- Resistencia al fuego no menor a 2 horas en: muros de cerramiento de escaleras, buitrones, ascensores, ductos para basuras y corredores de evacuación protegidos.
- Resistencia al fuego no menor a 1 hora en: muros divisorios entre unidades, elementos estructurales, cubiertas, escaleras interiores no encerradas con muros.
- Resistencia al fuego no menor a 1/2 hora en: muros interiores no portantes.

2. SISTEMA DE DETECCIÓN, ALARMA, ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Se diseña un sistema de detección y alarma contra incendios en cumplimiento de las condiciones mínimas exigidas por la norma NSR 10, para el desarrollo del mismo se utiliza como referencia la norma NFPA 72, el diseño consiste en un sistema de alarma unificado direccionable compuesto por una central de incendios la cual puede supervisar y ser activada por cualquiera de los dispositivos de detectores de humo, avisadores manuales y sensores de flujo, activando el sistema de alarma compuesto por las sirenas y luces estrobo; desde la central de incendios también se monitoreará el sistema de bombas.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

2.1 Sistema de notificación

El sistema de alarma de incendios para notificación de los ocupantes diseñado para el proyecto CENTRO CULTURAL DE CALI consiste en sirenas y luces estrobo ubicadas en cada salida en cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Se diseña un sistema de notificación para los ocupantes, compuestos por sirenas y luz estroboscópica, ubicadas en la salida de cada nivel donde puedan ser percibidas en todo momento, NFPA 72.
- Los equipos de notificación se diseñan con la parte inferior a una altura no inferior a 2 m (80 pulg) y no superior a 2,4 m (96 pulg) por encima del nivel del piso, NFPA 72.
- Los equipos de notificación se activarán de forma automática por la acción del sistema de detección y protección o por la activación del sistema manual.
- Todo aparato de alarma debe producir una presión sonora no menor a 85 dB a 3 m y debe ser certificado UL/FM, NFPA 72.
- Los aparatos de notificación visible deben tener una intensidad luminosa mínima de 15 candelas y estar certificados, NFPA 72.

2.2 Avisadores manuales

El sistema de activación manual del sistema de alarma de incendios diseñado para el proyecto CENTRO CULTURAL CALI consiste en avisadores manuales los cuales en el diseño e instalación deben cumplir las siguientes condiciones:

- Se diseña un sistema de avisadores manuales en las salidas correspondientes de cada nivel.
- Las estaciones manuales de alarma se diseñan a una altura entre 1,07 m y 1,22 m desde el nivel del piso
- Las estaciones manuales de alarma se diseñan a no más 1.5 m de distancia de la salida correspondiente y no más de 64 m de recorrido desde cualquier lugar de la edificación, NFPA 72.
- Las estaciones manuales de alarma deberán estar certificadas y aprobadas de acuerdo con la aplicación que se les dará, NFPA 72.

2.3 Detectores de incendios

El sistema de detección automática de incendios diseñado para el proyecto CENTRO CULTURAL CALI consiste en detectores de humo instalados en el piso 2 en las áreas de archivos históricos conectados al sistema de alarma, el sistema de rociadores de la edificación conectado al sistema de alarma y los detectores de humo instalados deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Se diseñan los detectores de humo a no menos de 0.1 m de la pared. NFPA 72.
- Se diseñan los detectores de humo a no más de 0.3 m por debajo del cielo. NFPA 72.
- Cada detector de humo deberá cumplir con la norma NFPA 72.
- Para el diseño propuesto se tienen detectores de humo tipo fotoeléctrico, direccionable en el piso 2 en las áreas de archivo histórico.
- El software y hardware de un sistema de alarma de incendios deberán estar certificados para el uso con la unidad de control, NFPA 72.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

- El sistema de rociadores automáticos diseñado se conecta al sistema de alarma.

2.4 Iluminación y señalización

Siguiendo las exigencias de la norma NSR 10 se señalizan y se iluminan las rutas de evacuación y las salidas de emergencia.

2.4.1 La iluminación de emergencia consta de lámparas de emergencia conectadas a la planta de emergencia pública del edificio como se muestra en planos en las especificaciones técnicas.

2.4.2 Toda señal requerida en la ubicación de medios de evacuación, debe dimensionarse y diseñarse con colores verde sobre blanco, tal como se especifica en la norma NTC 1461 Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad y NTC 1931 Protección Contra Incendio. Señales de Seguridad, en tal forma que sea claramente visible. La localización de estas señales debe ser tal que puedan ser vistas desde cualquier punto del recorrido y que guíen hacia la salida más cercana. La ubicación de las señales en accesos a la salida debe estar dispuesta de tal forma que no se encuentren puntos a más de 30 metros de una señal como se muestra en planos y en las especificaciones técnicas debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Todas las salidas y medios de evacuación están señalizados de acuerdo con los requisitos que se indican en el numeral K.3.10 de la norma NSR 10.
- Todos los medios de evacuación están iluminados de acuerdo con el numeral K.3.2. de la norma NSR 10
- Se diseña una señal y se ubica en los medios de evacuación de la edificación que indique la salida con la palabra “salida” en un lugar visible e iluminado.
- Se ubica la iluminación en las escaleras de evacuación con una intensidad no menor de 100 lux medidos en los escalones.
- Se ubican sistemas autónomos de iluminación de emergencia en las rutas de evacuación, conectados a la fuente de alimentación de la edificación.
- El sistema de iluminación de emergencia diseñado tiene una capacidad de no menos de 1,5 horas de servicio en estado autónomo.
- El sistema de iluminación de emergencia diseñado se distribuye para que se tenga un promedio no menor de 10 lux y en ningún punto del recorrido la intensidad sea menos a 1 lux.
- Después de instalado el sistema se debe señalar de la siguiente forma: cada manifold se debe señalar indicando que área controla.
- Cada válvula se debe señalar según su posición de funcionamiento normalmente abierta o normalmente cerrada.
- El cuarto de bombas se debe señalar como “cuarto de bombas”.

3. SISTEMA DE PROTECCIÓN

Se diseña un sistema de protección contra incendios húmedo y automático en cumplimiento de las condiciones mínimas exigidas por la norma NSR 10; para el desarrollo del mismo se utiliza como referencia la norma NTC 1669, NTC 2301, NFPA 13, NFPA 14, NFPA 20, NFPA 22, NFPA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

24 y demás que apliquen; el diseño consiste en un sistema de estación de mangueras (gabinete clase III) en los corredores de cada nivel y en los estacionamientos y rociadores automáticos en la totalidad de la edificación exceptuando las áreas de archivos históricos, como se muestran en planos alimentado por un sistema de bombas automáticas o de forma manual desde la siamesa con las características que se indican en las Especificaciones técnicas.

3.1 Rociadores automáticos

El sistema de rociadores automáticos se diseña en la totalidad de la edificación, consiste en un sistema para riesgo ordinario grupo 1 y riesgo leve; su diseño se realiza de acuerdo a las exigencias de la norma NFPA 13.

- Se diseña un sistema de rociadores automáticos en la totalidad de la edificación de acuerdo a lo estipulado en la norma NSR 10.
- Riesgo ordinario grupo 1 estacionamientos: Los rociadores automáticos se diseñan para un cubrimiento máximo de 12 m², separados no más de 4 m entre rociador y no más de 2 m del rociador a la pared o menor a 0.9 m, la instalación debe ser de acuerdo con la norma NFPA 13.
- Riesgo Leve en el resto de la edificación: Los rociadores automáticos se diseñan para un cubrimiento máximo de 21 m², separados no más de 4,6 m entre rociador y no más de 2,7 m del rociador a la pared o menor a 0.9 m, la instalación debe ser de acuerdo con la norma NFPA 13.
- Cada sistema de rociadores se conecta a la red principal por medio de un manifold supervisado por el sistema de alarma, instalado en un lugar de fácil acceso para la inspección de acuerdo con la norma NFPA 13.
- Cada sistema de rociadores se conecta al sistema de alarma para dar notificación de forma automática a los ocupantes cuando sea activado, de acuerdo con la norma NFPA 72.
- Para el diseño presentado se utilizan rociadores de respuesta rápida, cobertura estándar, temperatura ordinaria y factor de descarga K= 5,6.
- En las áreas donde no exista cielo falso el rociador es tipo montante o upright con el deflector entre 1 pulgada y 12 pulgadas por debajo del cielo.
- En las áreas donde existe cielo falso el rociador es tipo colgante o pendiente y el deflector debe quedar entre 1 pulgada y 12 pulgadas por debajo del cielo.
- Se instalan rociadores horizontal de pared en el sótano 2 en lo palcos de la sala múltiple.

3.2 Mangueras para extinción de incendios

El sistema de manguera para extinción de incendios se diseña para instalarse en toda la edificación de acuerdo a las exigencias de la norma NTC 1669 y NFPA 14. En los estacionamientos y en los corredores de cada nivel un gabinete clase III.

- Las estaciones de manguera se diseñan a una altura no menor a 0.9 m y no mayor a 1.5 m sobre el nivel del piso, NTC 1660.
- Las mangueras para extinción de incendios se ubican los corredores de cada nivel.
- Se diseña una red principal para la edificación de un diámetro no menor a 4 pulg. NTC 1669.

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

CALI - COLOMBIA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

- Toda red principal vertical tiene en el punto más bajo una válvula de control, sensor de flujo y un sistema de prueba y purga, norma NTC 1669.
- Se ubica una conexión de bomberos (siamesa) en la entrada principal de la edificación en un lugar visible y de fácil acceso y está señalizada.
- Las conexiones para bomberos (siamesa) se ubica a una altura no menor a 0.45 m y no mayor a 1.2 m sobre el nivel del piso, NTC 1669.
- La siamesa debe tener dos conexiones hembra de 2.1/2 pulgadas de rosca NH giratorias y una conexión hembra de rosca NPT de 4 pulgadas.
- Se ubica un hidrante a no más de 100 m de la entrada principal de la edificación y no más de 30 m de la conexión de bomberos (siamesa), NTC 1669.
- Se diseña un sistema de bombas automático para el suministro de agua del sistema de protección contra incendios con capacidad de abastecer la demanda del sistema durante 60 minutos, NTC 1669. NFPA 13 NFPA 20
- El suministro de agua requerido se toma del tanque de almacenamiento el cual es capaz de abastecer la demanda del sistema durante el periodo de tiempo requerido, NTC 1669. NFPA 13
- El tanque de almacenamiento de agua está construido en material incombustible, NFPA 24.
- El tanque de almacenamiento de agua y el cuarto de bombas están ubicados de tal forma que la succión de la bomba es positiva en todo momento, NFPA 20.
- Todos los materiales y equipos utilizados en el diseño del sistema de conexiones de mangueras contra incendios son listados, excepto los componentes que no afectan el desempeño del sistema como son la tubería de drenaje, las válvulas de drenaje y la señalización, NTC 1669.
- Las tuberías utilizadas en el diseño del sistema de conexión de mangueras contra incendios y de rociadores cumplen las normas de la tabla 2 de la norma NTC 1669.
- En el presente diseño no se deben utilizar uniones roscadas en tuberías mayores a 2 pulg, NTC 1669.
- Los accesorios usados en el diseño del sistema de conexiones de mangueras contra incendios cumplen con las normas de la tabla 3 de la norma NTC 1669.
- Las válvulas de manguera referenciadas en este diseño son listadas, NTC 1669.

NOTA: Las válvulas angulares reductoras de presión se deben instalar en los gabinetes que superen los 100 psi de descarga.

En este proyecto se ubican válvulas angulares reductoras de presión en los gabinetes del primer piso al tercer piso.

3.3 Extintores de fuego portátiles

El sistema de extintores de fuego portátiles consiste en un cubrimiento total en cada nivel y el diseño se realiza de acuerdo con las exigencias de la norma NSR 10 y NFPA 10.

- Se ubican extintores portátiles de fuego en cada nivel con un cubrimiento total del área.
- En las áreas de estacionamientos se ubica un extintor de 5 kg por cada 10 vehículos.
- Los extintores referenciados en el diseño son clasificación 2-A, de polvo químico seco tipo ABC.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

- Los extintores se ubican en las rutas de evacuación hacia las salidas de cada nivel.
- Los extintores se ubican con la parte inferior a no menos de 0.10 m y la válvula a no más de 1.5 m del nivel del piso
- En el acceso de la sub estación se instala un extintor de CO2 de 10 lbs.

3.4 Capacidad de las salidas

Se realiza un análisis de la capacidad que debe tener cada salida de cada nivel de acuerdo con las exigencias de la norma NSR 10

- Los medios de evacuación y salidas (corredores, puertas, pasillos y escaleras) tienen la capacidad suficiente para descargar la carga de ocupación determinada en el espacio para el cual sirven, NSR 10 K.3.2.
- El ancho mínimo de cualquier vía de acceso a la salida es mayor de 0.9 m.
- Las escaleras de evacuación tienen un ancho mínimo de 1.30 m.

3.5 Número de salidas

Siguiendo las exigencias de la norma NSR 10 el proyecto CENTRO CULTURAL CALI requiere 2 salidas accesibles desde cualquier punto de todos los pisos, incluyendo los inferiores a nivel de la calle, con excepción de los que tengan salida directa a la calle o a un área abierta.

3.6 Separación de las salidas

El proyecto CENTRO CULTURAL CALI al tener dos salidas, deben de estar tan separadas como sea posible; estas puertas han de dar acceso a salidas diferentes o a corredores comunes que conduzcan a salidas separadas en direcciones opuestas, requiere separación entre estas que equivale a la mitad de la diagonal del edificio, es decir, 57 metros.

3.7 Acceso a las salidas

Siguiendo las exigencias de la norma NSR 10 el proyecto CENTRO CULTURAL CALI cuenta una distancia de recorrido hasta la salida más próxima en los niveles de estacionamiento de 52 m no mayor a 75 m y en los demás niveles 52 m no mayor a 90 m.

3.8 Protección de las salidas

Las salidas del proyecto CENTRO CULTURAL CALI no se encuentran protegidas como se exige en la norma NSR 10.

4. MEMORIAS DE CÁLCULO

Se realizan los cálculos hidráulicos del sistema de rociadores y estación de manguera para dimensionar los diámetros de las tuberías, el caudal y la presión requerida en el sistema de



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

bombas y el tamaño del tanque de abastecimiento de agua, además de los cálculos adicionales de las salidas.

4.1 Número de hidrantes requeridos

Se realiza el cálculo de la cantidad y el tipo de hidrantes requeridos para la protección de la edificación, teniendo en cuenta la tabla J.2.4-1 de la norma NSR 10.

- Área en el nivel de acceso de la edificación: 5007,13 m²
- Tipo de edificación: Mixta: Almacenamiento (A-1), Comercial (C-1) y Lugares de reunión (L-2)
- Caudal requerido del hidrante: 63 L/s (1000 gpm)

La edificación debe contar con un alcance de 2 hidrantes con caudal de 1000 gpm situado a no más de 100 m del acceso de la edificación, el caudal del hidrante debe ser medido a una presión residual no inferior a 20 psi.

4.2 Datos para el cálculo hidráulico del sistema de protección

Se realiza el cálculo hidráulico para determinar el caudal y presión mínimos requerido por el sistema de bombas y los diámetros de tuberías requeridos, con base en la demanda del sistema de rociadores y la estación de mangueras más lejana, teniendo en cuenta las pérdidas de presión, velocidades de flujo y demás parámetros indicados en la norma NFPA 13 y NTC 1669.

Área de los estacionamientos:

- Clasificación de riesgo de la ocupación: Riesgo Ordinario grupo 1
- Sistema requerido: Sistema de rociadores automáticos y estaciones de mangueras.
- Sistema diseñado: Sistema de rociadores automáticos y estaciones de mangueras.
- Sistema de abastecimiento: Bombas automáticas y conexiones para bomberos.
- Densidad del sistema de rociadores: 0.15 gpm / ft².
- Área de diseño del sistema de rociadores: 1500 ft².
- Demanda del sistema de rociadores: 225 gpm.
- Demanda para mangueras: 100 gpm
- Características del rociador: Rociador de respuesta rápida, cobertura estándar, temperatura ordinaria, factor de descarga K= 5,6, Orientación montante en estacionamientos, cubrimiento máximo de 12 m² y separación máxima entre rociador y rociador 4 m.
- Presión residual mínima en el rociador más lejano: 12,12 psi
- Tiempo de reserva de agua: 60 min

Área del resto de la edificación:

- Clasificación de riesgo de la ocupación: Riesgo Leve
- Sistema requerido: Sistema de rociadores automáticos y estaciones de mangueras.
- Sistema diseñado: Sistema de rociadores automáticos y estaciones de mangueras.
- Sistema de abastecimiento: Bombas automáticas y conexiones para bomberos.

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

CALI - COLOMBIA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

- Densidad del sistema de rociadores: 0.1 gpm / ft².
- Área de diseño del sistema de rociadores: 1500 ft².
- Demanda del sistema de rociadores: 150 gpm
- Demanda para mangueras: 100 gpm
- Características del rociador: Rociador de respuesta rápida, cobertura estándar, temperatura ordinaria, factor de descarga K= 5,6, Orientación pendete y orientación horizontal pared en el sótano 2 en los palcos de la sala múltiple, cubrimiento máximo de 21 m² y separación máxima entre rociador y rociador 4,6 m.
- Presión residual mínima en el rociador más lejano: 16,4 psi
- Tiempo de reserva de agua: 30 min

4.3 Formulaciones matemáticas y cálculos hidráulicos

4.3.1 Caudal y presión residual requeridos a la entrada del sistema: En cumplimiento con las normas NTC 1669 y/o NFPA 13 para este tipo de sistemas, se realizan los cálculos hidráulicos y del diámetro de tubería, para proveer el caudal mínimo al área de mayor demanda hidráulica requerida por el sistema a una presión no inferior a la de trabajo del sistema de rociadores y la estación de mangueras más lejana. Sin superar velocidades críticas dentro de la tubería. La presión residual a la entrada del sistema deberá ser la requerida por el sistema de rociadores y la estación de mangueras más las pérdidas por longitud de tubería, accesorios y elevación, tal como se muestra en la ecuación 4.3.1

$$PT = Pt + Pf + Pe \quad (4.3.1)$$

4.3.2 El cálculo de las pérdidas de presión para cada tramo de tubería se realiza por medio de software especializado para estos sistemas el cual está desarrollado con base a la fórmula de Hazen Williams, ecuación 4.3.2.a con un coeficiente de C=120 para tubería de acero al carbón y C=150 para tuberías de PVC, la pérdida de presión por elevación se calcula por medio de la fórmula 4.3.2.b.

$$\Delta P = \frac{4.52 * Q^{1.85}}{C^{1.85} * d^{4.87}} \quad (4.3.2.a)$$

En donde:

ΔP : Pérdida de presión por fricción en (psi/ft).

Q: Caudal en (gpm).

d: Diámetro interno de la tubería en (pulg)

$$Pe = 1.42 * Z \quad (4.3.2.b)$$

En donde:

Pe: Diferencia de presión por elevación (psi).

Z: Diferencia de altura (m).



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

4.3.3 Utilizando los datos obtenidos en los cálculos anteriores y la ecuación (4.3.3) se determina la potencia necesaria para que la motobomba suministre el caudal y la presión requeridos por el sistema.

$$W_p = 0.44 * \frac{PT * QT}{\eta} \quad (4.3.3)$$

En donde:

W_p : Potencia requerida por la motobomba (Watt).

PT: Presión total requerida a la salida de la motobomba (psi)

QT: Caudal total a la salida de la motobomba (gpm).

η : Factor de eficiencia de la motobomba.

4.3.4 Se calcula el tamaño del tanque de reserva, para suministrar el caudal requerido por el sistema por un periodo de 60 minutos.

$$V = \frac{Q * t}{264,17} \quad (4.3.4)$$

En donde:

V: Volumen (mt³)

Q: Caudal (gpm)

t: tiempo (min)

4.3.5 El flujo de salida de cada rociador empleado en el cálculo se obtiene utilizando un factor de descarga K de 5,6 gpm/psi^{0.5} en la formula siguiente

$$Q = K * \sqrt{P} \quad (4.3.5)$$

En donde:

Q: Flujo que sale por el rociador (gpm)

K: Factor de descarga del rociador (gpm / psi^{0.5})

P: Presión residual en la salida del rociador (psi)

4.4 Tabla de cálculos y resultados

Las propiedades de la tubería, los datos de línea, la longitud de cada tramo y la demanda de caudal del sistema en general se muestran en los resultados de los cálculos realizados en el software (se anexa el informe del software).

Se hicieron los cálculos con base en el sistema de rociadores y la estación de mangueras más lejana.

En el plano, se aprecia la ubicación de cada nodo empleado en el software.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

Beg. End. Node	Nodal KFactor (K)	Elevation (feet)	Spk/Hose Discharge (gpm)	Residual Pressure (psi)	Nom. Dia. Inside Dia. C-Value	q (gpm) Q (gpm) Velocity (fps)	F. L./ft (psi/ft) Fittings Type-Grp	Pipe-Len. Fit-Len. Tot-Len. (ft)	PF-(psi) PE-(psi) PT-(psi)
1	Fire Pump	0,00		118,99		244,66			
2	1,00 psi	0,00		119,99					
2	0,00	0,00	0,00	119,99	4,00	0,00	0,01454	32,80	2,687
3	0,00	8,20	0,00	113,75	4,260	244,66	2E3TBGC	152,00	3,551
	SCHED 10 WET STEEL				120	5,51	0	184,80	6,238
3	0,00	8,20	0,00	113,75	4,00	0,00	0,01454	202,00	5,962
4	0,00	28,90	0,00	98,83	4,260	244,66	16E	208,00	8,963
	SCHED 10 WET STEEL				120	5,51	0	410,00	14,925
4	0,00	28,90	0,00	98,83	4,00	0,00	0,00000	23,60	0,000
5	0,00	28,90	0,00	98,83	4,260	0,12	C	29,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	0,00	0	52,60	0,000
4	0,00	28,90	0,00	98,83	4,00	0,00	0,01455	126,90	2,413
6	0,00	28,90	0,00	96,41	4,260	244,72	ET	39,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	5,51	0	165,90	2,413
6	0,00	28,90	0,00	96,41	4,00	0,00	0,01452	2,70	0,417
7	0,00	28,90	0,00	96,00	4,260	244,50	T	26,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	5,50	0	28,70	0,417
6	0,00	28,90	0,00	96,41	2,50	0,00	0,00000	5,31	0,000
10	0,00	28,60	0,00	96,54	2,635	0,00	TBC	45,00	-0,130
	SCHED 10 WET STEEL				120	0,00	0	50,31	-0,130
7	0,00	28,90	0,00	96,00	4,00	0,00	0,01453	23,20	0,904
8	0,00	49,70	0,00	86,09	4,260	244,60	ET	39,00	9,006
	SCHED 10 WET STEEL				120	5,51	0	62,20	9,910
8	0,00	49,70	0,00	86,09	2,50	100,00	0,02879	3,20	0,783
9	0,00	49,70	100,00	85,30	2,635	99,94	3E	24,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	5,88	0	27,20	0,783
8	0,00	49,70	0,00	86,09	2,00	0,00	0,15134	14,50	36,246
29	0,00	49,70	0,00	49,84	2,157	144,70	2ETBC	225,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	12,70	0	239,50	36,246
10	0,00	28,60	0,00	96,54	2,50	0,00	0,00000	169,60	0,000
11	0,00	28,60	0,00	96,54	2,635	0,00	2E2T	48,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	0,00	0	217,60	0,000
11	0,00	28,60	0,00	96,54	2,50	0,00	0,00000	9,80	0,000
14	0,00	28,60	0,00	96,54	2,635	0,07	T	16,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	0,00	0	25,80	0,000

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

CALI - COLOMBIA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

Beg. End. Node	Nodal KFactor (K)	Elevation (feet)	Spk/Hose Discharge (gpm)	Residual Pressure (psi)	Nom. Dia. Inside Dia. C-Value	q (gpm) Q (gpm) Velocity (fps)	F. L./ft (psi/ft) Fittings Type-Grp	Pipe-Len. Fit-Len. Tot-Len. (ft)	PF-(psi) PE-(psi) PT-(psi)
29	0,00	49,70	0,00	49,84	2,00	0,00	0,15088	103,00	20,972
30	0,00	49,70	0,00	28,87	2,157	144,46	4ET	36,00	0,000
		SCHED 10 WET STEEL			120	12,68	0	139,00	20,972
30	0,00	49,70	0,00	28,87	2,00	0,00	0,15048	6,20	2,739
32	0,00	49,70	0,00	26,13	2,157	144,25	T	12,00	0,000
		SCHED 10 WET STEEL			120	12,67	0	18,20	2,739
32	0,00	49,70	0,00	26,13	1,25	25,69	0,37125	8,70	5,457
33	5,65	49,70	25,69	20,67	1,380	72,53	T	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	15,56	0	14,70	5,457
32	0,00	49,70	0,00	26,13	2,00	0,00	0,04091	8,40	0,834
36	0,00	49,70	0,00	25,29	2,157	71,35	T	12,00	0,000
		SCHED 10 WET STEEL			120	6,26	0	20,40	0,834
33	5,65	49,70	25,69	20,67	1,25	23,83	0,16661	11,31	2,884
34	5,65	49,70	23,83	17,79	1,380	47,04	T	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	10,09	0	17,31	2,884
34	5,65	49,70	23,83	17,79	1,25	23,39	0,04544	8,20	0,645
35	5,65	49,70	23,39	17,14	1,380	23,31	2E	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	5,00	0	14,20	0,645
36	0,00	49,70	0,00	25,29	1,25	25,27	0,36025	8,70	5,296
37	5,65	49,70	25,27	20,00	1,380	71,36	T	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	15,31	0	14,70	5,296
37	5,65	49,70	25,27	20,00	1,25	23,43	0,16159	11,30	2,795
38	5,65	49,70	23,43	17,20	1,380	46,27	T	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	9,92	0	17,30	2,795
38	5,65	49,70	23,43	17,20	1,25	22,97	0,04400	9,50	0,682
39	5,65	49,70	22,97	16,52	1,380	22,90	2E	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	4,91	0	15,50	0,682

4.5 Resultado de cálculos

4.5.1 Motobomba Principal. De acuerdo a los datos anteriormente hallados, los requisitos de la tubería, el sistema y la maquinaria disponible comercialmente: se requiere utilizar una motobomba de condiciones de construcción para incendios, debe tener la capacidad de suministrar un caudal de 250 gpm a 120 psi aproximadamente, en cumplimiento de la norma NFPA 20. Se anexa curva de operación de la motobomba.

4.5.2 Motobomba jockey. Con el fin de garantizar en el sistema la presión positiva y el encendido automático superando la columna de agua, se recomienda la instalación de un equipo jockey (motobomba auxiliar) de menor potencia pero que garantice una presión de mínimo 120 psi a un flujo de 5 gpm.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

4.5.3 Con base al caudal requerido por el sistema y el tiempo que este debe durar determinado por la norma NTC 1669 (60 min), la reserva de agua debe ser no menor de 15000 gal (57 m³).

NOTA: Siguiendo las indicaciones del numeral 5.1.2 de la norma NTC 1669, se puede consultar a la autoridad competente si el abastecimiento se puede disminuir a 30 minutos, quedando una reserva de agua de 28 m³.

4.6 Distribución de extintores

Se realiza la selección de los extintores requeridos, clasificación y área de cubrimiento con base en lo indicado en la norma NFPA 10.

- Clasificación de riesgo: ordinario grupo 1
- Clasificación mínima por extintor individual: 2-A
- Área máxima por piso por unidad A: 1500 ft² (140 m²)
- Área máxima cubierta por extintor: 11250 ft² (1045 m²)
- Distancia máxima de recorrido hasta el extintor más próximo: 75 ft

Se deben utilizar extintores con clasificación de extinción 2-A e instalarlos a no más de 20 m de recorrido uno del otro.

4.7 Carga de Ocupación de la edificación y número de salidas

Se determina la carga de ocupación de la edificación por medio de la tabla K.3.3-1 de la norma NSR 10. La carga de ocupación se determina para cada área a evacuar.

Factor de ocupación utilizado para Almacenamiento (A-1): 28 m² por ocupante.

Factor de ocupación utilizado para Comercial (C-1): 10 m² por ocupante.

TORRE	Nivel	Área m²	Carga de ocupación	Número de salidas	Numero de escaleras actuales
1	Planta camerino	718,73 m ²	72	1	1
	Planta sótano 2	4936,32 m ²	176	2	4
	Planta sótano 1	4983,43 m ²	178	2	6
	Planta primer piso	5007,13 m ²	500	2	6
	Planta segundo piso	3537,87 m ²	354	2	3
	Planta tercer piso	3537,87 m ²	354	2	4

El proyecto CENTRO CULTURAL debe contar con dos salidas protegidas en cada uno de sus niveles; el proyecto en su diseño no cumple con los requerimientos de la norma NSR 10 capítulo k.3

NSR 10 capítulo **K.3.1.3 Salida-** parte de un medio de evacuación, separada de los demás espacios de la edificación por construcciones o equipos como se especifica en este Capítulo, y



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

que proporciona una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida. Puede incluir escalera a prueba de humo, corredores, balcones, exteriores, rampas y puertas.

4.8 Ancho mínimo de las salidas requeridas

El ancho mínimo de cualquier vía de acceso a la salida no debe ser menor al indicado por la norma NSR 10 o el obtenido por la aplicación de la tabla K.3.3.-2, cuando se requieren 2 o más salidas el valor mínimo se compara con la sumatoria de éstas.

Nota: Como la edificación esta provista con un sistema de rociadores automáticos, los factores se pueden reducir hasta un 50%.

- Ancho requerido por persona en puertas y pasillos: 5 mm
- Ancho requerido por persona en escaleras: 10 mm

TORRE	Nivel	Carga de ocupación	Ancho mínimo requerido en puertas y pasillos (mm)	Ancho mínimo requerido en escaleras (mm)	Ancho minimo escaleras Actuales(mm)
1	Planta camerino	72	360	720	1400
	Planta sótano 2	176	880	1760	1310
	Planta sótano 1	178	890	1780	1200
	Planta primer piso	500	2500	5000	1200
	Planta segundo piso	354	1770	3540	1200
	Planta tercer piso	354	1770	3540	1200

Al sumar el ancho de las salidas requeridas de cada área o nivel el valor no debe ser menor al obtenido en la tabla o corredores y puertas no deben tener menos de 0.9 m y escaleras no deben de tener menos de 1.2 m de ancho.

NSR 10 capítulo **k.3.8.3.7- Escaleras de Caracol** – las escaleras de caracol pueden servir como elementos de acceso a la salida en el interior de apartamentos y cuando conduzcan a un acceso de un mezzanine no mayor a 40 m². El ancho mínimo de las escaleras debe ser de 700 mm y la dimensión mínima de la huella, 190 mm, medida a una distancia de 300 mm del borde interior de la escalera.

El proyecto en su diseño no cumple con los requerimientos de la norma.

4.9 Cálculo sistema de alarma

Descripción del sistema:

El sistema de detección y alarma de incendios consiste de un sistema de sirenas con luz estrobo ubicado en cada una de las salidas de cada nivel con cubrimiento total del área, un avisador



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

manual ubicado en las salidas, detectores de humo instalados en el área de archivos históricos más los sensores de flujo del sistema de rociadores.

El cable a emplear para la conexión de los equipos debe ser calibre 16 AWG, tipo FPLR certificado UL / FM.

CÁLCULO DE BATERIAS REQUERIDAS

4.9.1 Dispositivos en reserva (Amp – Standby)

DESCRIPCIÓN DISPOSITIVO	DE	CORRIENTE (Amp)	CANTIDAD	TOTAL (Amp)
Panel de Control		0,200	1	0,2
Módulo de Monitoreo		0,001	21	0,021
Detectores de Humo		0,001	11	0,011
Sirena y Luz estroboscópica		0,001	15	0,015
Sensores de flujo		0,001	21	0,021
Avisadores manuales		0,001	15	0,015
Total corriente en reposo				0,283 Amp

4.9.2 Dispositivos en alarma (Amperios)

DESCRIPCIÓN DISPOSITIVO	DE	CORRIENTE (Amp)	CANTIDAD	TOTAL (Amp)
Panel de Control		0,380	1	0,38
Módulo de Monitoreo		0,001	21	0,021
Detectores de Humo		0,001	11	0,011
Sirena y Luz estroboscópica		0,078	15	1,17
Sensores de flujo		0,001	21	0,021
Avisadores manuales		0,001	15	0,015
Total corriente en reposo				1,618 Amp

4.9.3 Calculo Baterías (Amperios – Hora)

En reserva de 24 horas (Standby):

$$0,283 \times 24 = 6,792 \text{ Amp/hora}$$

Alarma de 5 minutos:

$$1,618 \times 0,0833 = 0,134 \text{ Amp/hora}$$

Tamaño de la Batería requerida:

$$6,792 + 0,134 = 6,926 \text{ Amp / hora}$$

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

CALI - COLOMBIA



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Factor de seguridad del 20%

$$6,926 \times 1,2 = 8,3112 \text{ Amp / hora}$$

4.9.4 Resultado

De acuerdo con los datos realizados se requiere una fuente de poder alternativa de 24 volt y 8,3112 Amp/hora, esta se puede repartir en 2 baterías de 12 Volt y 8,3112 Amp conectadas en serie.

5. DISEÑO DE PLANOS Y ANEXOS

Diseño y sistema aplicado bajo las normas NSR 10, ICONTEC, NFPA y código de seguridad humana en seguridad contra incendios, teniendo en cuenta la ocupación indicada en la norma.

5.1 Contenido del diseño

Se anexan los planos donde se presenta la localización de los equipos portátiles y fijos, sistema de alarma, conexiones de mangueras, diámetros de tuberías, tuberías verticales, cuarto de máquinas y demás accesorios que hacen parte del diseño.

- En el plano 1 se presentan las plantas de localización, la planta general y la isometría de la red principal con la ubicación y distribución de los sistemas de detección y protección contra incendios.
- En el plano 2 se presentan las plantas de los sótanos 1 y 2 y la planta de camerinos con la ubicación y distribución de los sistemas de detección y protección contra incendios.
- En el plano 3 se presentan las plantas de los pisos 1 y 2, la isometría del sistema de rociadores de las plantas camerino y sótano 2.
- En el plano 4 se presentan las isometrías del sistema de rociadores de las plantas de los pisos 1, 2,3 y el sótano 1.
- En el plano 5 se presenta el esquema vertical del sistema de detección y protección contra incendios y el esquema del sistema de alarma.
- En el plano 6 se presentan los detalles de instalación junto con las especificaciones técnicas de los equipos.

6. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Prueba Hidrostática. Todos los sistemas nuevos, incluyendo la tubería exterior, se deben ensayar hidrostáticamente a una presión no menor a 240 psi. La presión debe ser leída en un manómetro localizado en el punto más bajo del sistema individual (NFPA 13 – 25)
- Prueba de funcionalidad. Una vez terminada la instalación del sistema, éste debe ser sometido a una prueba de funcionalidad como entrega del sistema por el instalador, que



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

garantice la operatividad de los equipos en caso de una emergencia en constancia escrita entregada al constructor.

- Revisión, Prueba y Mantenimiento. Estos sistemas después de instalados deben ser revisados, probados y realizarles mantenimiento preventivo periódicamente como se indica en la norma NFPA 25.
- Pintura y señalización. Pintura. La tubería puede limpiarse manualmente (no requiere chorro de área), pero se debe garantizar remover totalmente el óxido, grasa, y cualquier contaminante que tenga la superficie, se debe aplicar una capa de anticorrosivo y por último una capa de esmalte, el deterioro que sufra la pintura durante la instalación de la tubería debe repararse después de instalada. Todo el sistema debe ser señalizado y pintado de forma correcta. Según las normas NFPA e ICONTEC.
- Todas las partes en A.C. (tuberías y accesorios) en color rojo. Equipos en bronce y motores en el color original.
- La señalización debe corresponder a la especificación de tipo y uso.
- Se recomienda comprar todo el sistema de alarma con el mismo distribuidor ya que algunos equipos no son compatibles con otros de otras marcas, porque cada distribuidor puede manejar software de comunicación diferente a otros.
- El constructor debe ser una persona idónea con experiencia en la construcción de esta clase de sistemas y debe tener el conocimiento suficiente para resolver problemas en sitio que impliquen modificación de recorrido de tuberías sin modificar la demanda y operatividad del sistema.
- Planos definitivos y entrega del sistema. Una vez realizadas las obras, el responsable de la instalación debe suministrar al propietario los planos como fue construida la instalación, que reflejen todos los cambios ocurridos durante el montaje, también debe suministrar un manual donde se indique el funcionamiento de cada uno de los equipos del sistema y la inspección, prueba y mantenimiento que se debe continuar con el mismo para garantizar su buen estado, de acuerdo con la norma NFPA 25.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas describen los requerimientos para la fabricación, suministro, instalación y pruebas del sistema de extinción de incendios del proyecto.

La especificación de cada equipo es con referencia a las normas técnicas aplicables al mismo, las cuales priman sobre las especificaciones generales en caso de presentarse conflicto entre ambas.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

7.1		Tuberías. Las tuberías expuestas deben ser en acero al carbón sch 10 o 40 y cumplir o exceder unas de las normas (AWWA C151, ASTM A 135, NTC 5562, NTC 3470, ANSI B36.10M), las tuberías enterradas deben ser plásticas y cumplir o exceder una de las normas (AWWA C900, AWWA C915, AWWA C906), (corresponde al ejecutor de la obra, replantear en sitio los distanciamientos de tubería, equipos y accesorios, sin alterar el alcance del diseño y la norma), Solo se permite uniones roscadas en tubería de 2 pulg o menores y sch 40, las tuberías con diámetro mayor a 2 pulg o sch 10 se deben unir por el método de ranurado.
7.2		Rociador, en este proyecto se utilizará de respuesta rápida, temperatura ordinaria (activación a 68°C), factor de descarga K=5,6, rosca NPT de 1/2 pulg, acabado en bronce o en vinilo del color preferente por el diseñador, aprobado UL-FM. En los lugares con cielo falso se debe instalar el tipo pendiente o colgante que se ubica con el deflector hacia abajo y los lugares donde no hay cielo falso se debe instalar el tipo montante o upright que se ubica con el deflector hacia arriba.
7.3		Rociador Horizontal pared, en este proyecto se utilizará de respuesta rápida, temperatura ordinaria (activación a 68°C), factor de descarga K=5,6, rosca NPT de 1/2 pulg, acabado en bronce o en vinilo del color preferente por el diseñador, aprobado UL-FM. Se instalan rociadores horizontal pared en los palcos de la sala múltiple del sótano 2.
7.4		Siamesa. Placa de identificación fundida en bronce, cuerpo fundido para una presión de trabajo de 300 psi, una conexión hembra rosca NPT en 4pulg norma ANSI B2.1 y dos conexiones hembra rosca NH de 2.1/2 pulg giratorias para manguera de bomberos, con tapa y cadena norma NFPA 1963, aprobada UL-FM, o equivalente.
7.5		Acople ranurado. Se puede usar para toda clase de diámetro, para presión de trabajo de hasta 300 psi, cuerpo en hierro dúctil norma ASTM A-536 grado 65-45-12, acabado galvanizado o pintado, empaque en caucho EPDM grado A para temperaturas hasta 66 °C, tornillería norma ASTM A-183 galvanizada en frio, aprobados UL-FM.
7.6		Accesorios ranurados. Empalme por medio de acople flexible o rígido ranurado, fabricados en hierro fundido, presión de trabajo de hasta 300 psi, aprobados UL-FM.
7.7		Tee mecánica ranurada o roscada. Se usa para las salidas desde la red principal hacia las conexiones para manguera o brazos del sistema de rociadores en diámetros menores, cuerpo en hierro dúctil norma ASTM A-536 grado 65-45-12, presión de trabajo de hasta 300 psi, acabado pintado, empaque en caucho EPDM grado A para temperaturas hasta 66 °C, tornillería norma ASTM A-183 galvanizada en frio, aprobados UL-FM.

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

CALI - COLOMBIA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

		
7.8		Flanche adaptador. Se utiliza para unir valvulería a tubería en diámetros mayores o iguales a 6 pulg o para unir la tubería a la motobomba, válvula de alivio de presión y cabezal de pruebas, se instala directamente sobre el accesorio o tubería ranurada, presión de trabajo de hasta 300 psi, aprobado UL-FM.
7.9		Válvula compuerta vástago ascendente OS&Y. Se utiliza en la succión de la bomba principal, compuerta en hierro fundido recubierta en elastómero, cuerpo en hierro fundido norma ASTM A126 recubierto en el interior y exterior con pintura epóxica fundida, vástago en bronce norma ASTM B138, extremos bridados norma ANSI B16.1 clase 125, presión de trabajo 200 psi, presión de prueba 500 psi, conexión junta mecánica brida, aprobada UL-FM.
7.10		Válvula mariposa supervisada. Se usa como válvula de control de las redes principales, mecanismo sin fin-corona, paleta indicadora on/off, unión ranurada, presión de trabajo hasta 300 psi, cuerpo en hierro dúctil recubierto en polímero fundido, disco en hierro dúctil recubierto en caucho, ejes de disco y sin fin en acero inoxidable, aprobada UL-FM.
7.11		Válvula de bola. Cuerpo de dos piezas en bronce, recubrimiento en zinc, bola sólida con recubrimiento en cromo plata, manillar de acero con recubrimiento en zinc y envoltura plástica, presión de trabajo de hasta 300 psi.
7.12		Sensor de flujo. Detectan el flujo de agua en la acometida al sistema de rociadores de cada piso, presión máxima de trabajo 400 psi, doble juego de contactos on/off, silleta en aluminio fundido con empaque en caucho buta-n o nitrilo, aleta en polipropileno flexible montada en pivote de acero inoxidable, aprobado UL-FM.
7.13		Válvula cheque. De unión ranurada para instalar con acoples, presión de trabajo 300 psi. Se utiliza para minimizar el efecto de "golpe de ariete", debe sellar con una contrapresión a partir de 1 psi, se puede instalar en una tubería horizontal o vertical con flujo hacia arriba, cuerpo en hierro fundido, compuerta en acero inoxidable recubierta en caucho, pivote de la compuerta en acero, aprobado UL-FM.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

7.14		Gabinete para manguera Clase III. Fabricado en lámina "cold-rolled" con acabado en color rojo, tipo empotrado o sobre puesto, de las medidas que defina el diseñador, se debe garantizar que quepan y se puedan manipular los quipos que van dentro de este (válvula angular de 2.1/2 pulg., válvula angular de 1.1/2 pulg. O válvula angular reductora de presión de 1.1/2pulg; manguera de 1.1/2 pulg. x 100 pies, llave spanner, hacha, extintor PQS 10 lbs), el elemento transparente de la puerta debe ser en vidrio de seguridad o acrílico.
7.15		Válvula angular para gabinete de 2.1/2 pulg. Válvula en ángulo, cuerpo en bronce, diámetro 1.1/2 pulg o 2.1/2 pulg, entrada hembra rosca NPT, salida macho rosca NH, presión de trabajo hasta 300 psi, aprobada UL-FM.
7.16		Válvula angular reductora de presión para gabinete, cuerpo en bronce, diámetro 1.1/2 pulg y 2.1/2 pulg, entrada hembra rosca NPT, salida macho rosca NH, presión de trabajo hasta 300 psi, aprobada UL-FM con calibración de salida no mayor a 100 psi.
7.17	 3401-3402 Series	Manguera contra incendio. De diámetro 1.1/2 pulg., longitud 100 pies (30 m), acoples en los extremos según norma NFPA 1963, chaqueta sencilla con recubrimiento de caucho termoplástico, presión de trabajo 250 psi, presión de prueba 500 psi.
7.18		Boquilla para gabinete de 1.1/2 pulg, para uso en fuegos A, B y C, en zonas de riesgo eléctrico a distancias superiores a 10 ft a tensiones inferiores a 250.00 voltios, tipo neblina chorro triple efecto, fabricada en policarbonato aprobada UL-FM.
7.19		Extintor PQS. Tipo ABC de polvo químico seco, cilindro en acero de alta resistencia con esmalte de color, válvulas de metal resistente, tubo sifón, base del agente fosfato mono amoniaco, cantidad de agente extintor 10 libras, clasificación 2-A.
7.20		Accesorios roscados. Se emplean hasta un diámetro máximo de 2 pulg. de acuerdo con norma NFPA 13, debe cumplir o exceder unas de las normas (ANSI B.16.4, ANSI B.16.1, ANSI B.16.3, NTC 2342, ANSI B.16.9, ANSI B.16.25, ASTM A 234, ANSI B.16.5, ANSI B.16.11, ANSI B.16.22, ANSI B.16.18), deben tener roscas según ASME B1.20.1, no se requiere galvanizado.

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

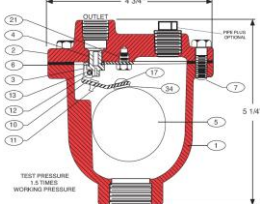
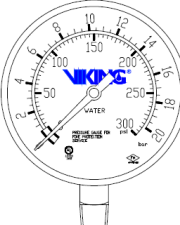
CALI - COLOMBIA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

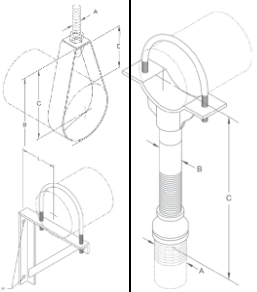
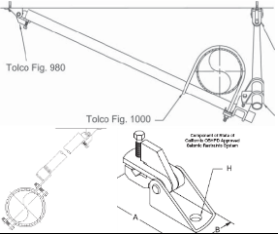
7.21		Válvula de alivio de circulación de agua, alivio de sobrepresión y protección de bombas, rosca hembra NPT, variación de 100 a 300 psi, cuerpo en bronce B 62, asientos biselados, permite el ajuste en rangos del resorte, se debe instar de un diámetro no menor a 3/4 de pulg y se debe calibrar por debajo de la presión de paro de la bomba.
7.22		Válvula desaireadora, tipo flotador, cuerpo en hierro, mecanismo de flotación en acero inoxidable, entrada de aire desde 1/2 a 1 pulg, salida en 1/2 pulg, roscas NPT, se debe instalar en la parte superior de la bomba para garantizar la purga completa.
7.23	 Water Pressure Gauge P/N: VWATERSF	Manómetros. Se debe instalar un manómetro de 2.1/2 pulg de carátula, con presiones que oscilan hasta 300 psi en la salida de la motobomba principal, en el sistema de control de sistema de rociadores, en los gabinetes del último nivel y de las bombas para leer la presión en el sistema y calibrar presóstatos, al igual que un vacuómetro en la línea de succión de la bomba.
7.24		Tanque de reserva. El tanque para el almacenamiento de agua del sistema contra incendios deberá cumplir con las exigencias de la norma NFPA 22, deberá limitarse a los materiales de acero, madera tratada, concreto, tejidos recubiertos o fibra de vidrio reforzada cumpliendo con la norma AWWA D 120. Deberá cumplir con los requisitos de construcción para resistencia de terremotos.
7.25		Hidrante. Se debe instalar por solicitud del Cuerpo de Bomberos y en cumplimiento de la norma un hidrante a no más de 100 m del acceso principal a la edificación, si se requiere más de un hidrante estos deberán estar distribuidos en el perímetro de la edificación.
7.26		Equipo de bombeo: se debe instalar una bomba principal que suministre 250 gpm a 120 psi en su punto nominal y la instalación debe ser acorde con los requisitos de la norma NFPA 20, también se debe instalar una bomba jockey con una capacidad de 5 gpm a 120 psi y su instalación debe ser acorde a la norma NFPA 20.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

7.27		Soportes. Deben estar diseñados para soportar 5 veces el peso de la tubería llena de agua más 114 kg en cada punto de soporte, las distancias entre soporte no debe exceder las recomendadas en las norma NFPA 13, los anclajes deben ser de expansión y las dimensiones de estos dependen del tipo de tubería a soportar de acuerdo el capítulo 9 de la norma NFPA 13.
7.28		Soporte sismo-resistente, se deben instalar en todas las tuberías principales de alimentación, transversales de cualquier diámetro y en ramales u otras tuberías con diámetros de 2.1/2 pulg o mayores. Los soportes laterales se deben instalar a no más de 12 metros entre centros y a no más de 1,8 m del extremo del tubo en el último soporte, Los soportes longitudinales se deben instalar a no más de 24 m entre centros y a no más de 12 m del extremo del tubo.
7.29		Tuberías sistema de alarma. Se debe utilizar tubería eléctrica metálica de acuerdo con la norma NFPA 70.
7.30		Soportería y/o abrazadera del sistema de alarma. Se debe utilizar soportería metálica de canal para el sistema de alarma y se debe soportar la tubería cada 2 m.
7.31		Cajas. Se debe instalar cajas rawelt EMT con conexión para tubería para la instalación de los detectores de humo.
7.32		Accesorios sistema de alarma: se deben instalar accesorios para tubería metálica EMT galvanizados de acuerdo con la norma NFPA 70.
7.33		Conduleta. Se deben instalar tipo T o L dependiendo del sitio para la unión del cableado en las zonas que lo requiera, no se debe dejar uniones de cableado dentro de la tubería.
7.34		Unión o acople. Se utiliza para unir los tramos de tubería o la tubería a las cajas, debe ser tipo EMT para la tubería y accesorios que se están utilizando.
7.35		Central de incendios. Se debe instalar un panel de control de alarma de incendios direccionable, debe tener salidas para los dispositivos de notificación, comunicador IP para comunicación a la estación de monitoreo, con alimentación para 120 VAC, 1.2 Amp máximo y 60 Hz, salida IDC de 24 VDC y 44 mA máximo, salida NAC de 24 VDC y 4 Amp máximo, o similar el tablero debe ser certificado UL-FM.

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

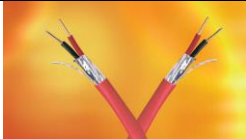
CALI - COLOMBIA



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

7.36		Avisador manual. Se debe instalar una estación manual direccionable, compatible con el protocolo del tablero, de 2 hilos, 12 volt DC para el amperaje que maneje el panel de control, de ser certificado UL – FM.
7.37		Sensor de humo. Debe ser tipo inteligente o direccionable, se debe instalar para un cubrimiento de 81 m ² máximo, de tecnología fotoeléctrico preferiblemente, con LED de verificación de estado y funcionamiento, voltaje de operación entre 16-28 VDC, comunicación clase A o clase B, certificado UL/FM
7.38		Sirena con luz estrobo. Se recomienda instalar el dispositivo que contiene ambos mecanismos de notificación, conexión a 24 VDC o 12 VDC, consumo dependiendo del sistema seleccionado, candelas de la luz y volumen de la sirena opcionales, debe cumplir con los requisitos de la norma NFPA 72, se debe tener en cuenta que el software sea compatible con el del panel de control.
7.39		Batería. Debe ser batería recargable, con capacidad de 24 horas, del voltaje y amperaje que requiera el sistema seleccionado, se debe utilizar solo como fuente alternativa de energía para el sistema de alarma.
7.40		Cable. Se debe instalar cable ignífugo FPLR, la recomendación es de 2x16 o 2x18, para un sistema de 2 hilos, no se debe compartir la tubería con sistemas eléctricos o electrónicos, se debe realizar el cálculo en sitio si el calibre del cable es bajo dependiendo de la distancia de recorrido.
7.41		Luces de emergencia, luz halógena de 5W, 6V, carcasa en termoplástico inyectado con alta resistencia al impacto, dos cabezas cuadradas y ajustables que permiten dirigir la luz donde se necesite, Entrada dual de voltaje (120/230 VAC, 60 Hz), batería sellada de calcio plomo, 4,2 Amp, tiempo máximo de recarga completa de 48 horas y tiempo mínimo de operación en emergencia de 1.1/2 horas. Switch de prueba y led indicador de carga.
7.42		Señal de salida con colores verde sobre blanco, con la palabra “SALIDA” escrita en caracteres legibles y no menores a 150 mm de alto y trazo de 20 mm de ancho, flecha indicadora de la dirección apropiada.
7.43		Señal de extintor con colores rojos sobre blanco, con la palabra “EXTINTOR” escrita en caracteres legibles y no menores a 150 mm de alto y trazo de 20 mm de ancho; la medida de la señalización es no menor de 20 cm de ancho y 30 cm de alto.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

7.44		Señal de válvula de control para rociadores automáticos con colores rojos sobre blanco, con la palabra “VÁLVULA PARA ROCIADORES AUTOMÁTICOS” escrita en caracteres legibles; la medida de la señalización es no menor de 20 cm de ancho y 30 cm de alto
7.45		Señal de hidrante con colores rojos sobre blanco, con la palabra “HIDRANTE” escrita en caracteres legibles y no menores a 150 mm de alto y trazo de 20 mm de ancho; la medida de la señalización es no menor de 20 cm de ancho y 30 cm de alto

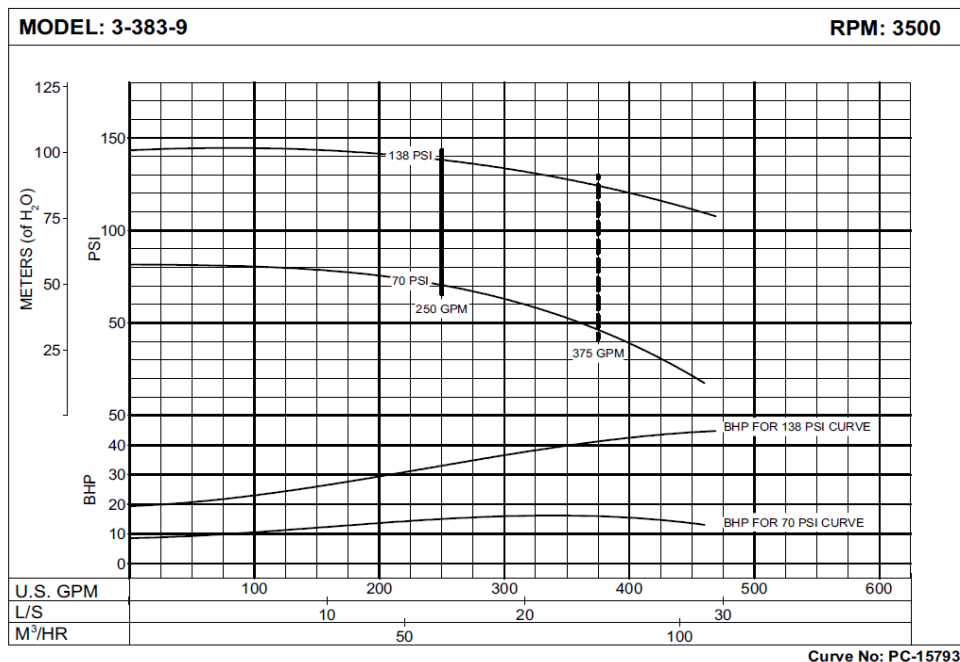
ANEXOS:

Curva de la motobomba principal (bomba real)

Section **911** Page **408**
Date **July 2011**
Supersedes Section 911 Page 408
Dated June 1999

AURORA 911 SERIES
60 HERTZ ELECTRIC MOTOR DRIVE
250 GPM
UL/FM Vertical Inline Fire Pump

**70
to
138
P.S.I.**



UL/FM Vertical Inline Fire Pump

AVENIDA DE LAS AMERICAS No. 20 N – 54 / PBX: 882 12 52 / FAX: 667 41 19 / A.A. 8121 / ALARMA 119

Nit. : 890.399.000-2

Página Web: www.bomberoscali.org / e – mail: equipos@bomberoscali.org

CALI - COLOMBIA



Abnegación y Disciplina

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Aspectos generales del sistema contra incendio

A.1 Todas las unidades de bombeo deben tener una válvula de retención y control en la tubería de impulsión de acuerdo con la norma NFPA 20.

A.2 Las bombas deben operar con la mayor eficiencia posible para reducir los costos de operación del sistema.

A.3 La bomba contra incendio debe ser acoplada mediante acople flexible a su motor

A.4 Bombas de motor eléctrico, deben tener una velocidad sensiblemente constante, un par de arranque alto de acuerdo con el sistema de acople utilizado con la bomba (protección contra golpe de ariete) y un buen factor de potencia. Se recomiendan los motores asíncronos con rotor de tipo jaula de ardilla y el uso de capacitores para mejorar las condiciones en el arranque y el funcionamiento del sistema.

A.4.1 Se recomienda utilizar arrancadores suaves para evitar golpe de ariete y permitir ahorro de energía en el caso de utilizar motor eléctrico.

A.4.2 Para la protección de los circuitos eléctricos se recomienda usar interruptores automáticos con protección termo magnética - protección contra sobre cargas y contra cortos circuitos. Para un esquema básico de arrancador: interruptor - contactor - térmico, el primero deberá ser no automático, sólo para protección contra corto circuito y el tercero (térmico) para efectos de proteger contra excesos de corriente (sobrecarga).

A.4.3 Las bombas eléctricas deben ser alimentadas energizadas tanto del sistema normal como del sistema de emergencia.

A.4.4 Debe tener borneras para la acometida de fuerza y deben garantizar el paso máximo de corriente consumido por los motores. Poseer puerta, chapa con llave y suficiente espacio para alojar los elementos de control, señalización y operación.

A.4.5 El sistema de bombas eléctricas deberá tener prioridad de alimentación eléctrica desde la planta de emergencia cuando el sistema público presente fallas.

A.5 Los mecanismos de maniobra deben estar dentro de un armario metálico en lámina Cold Roller sometida al proceso de bonderización y fosfatado para evitar la corrosión y lograr la máxima adherencia de la pintura. El acabado final será en esmalte horneado de color rojo.

A.6 La bomba debe ser probada hidrostáticamente a dos veces su presión de trabajo por lo menos durante cinco minutos.

A.7 La bomba debe suministrar mínimo 150% de la capacidad de flujo a una presión no menor del 65% de la presión nominal de trabajo.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI
INSTITUCIÓN DE UTILIDAD COMÚN LEY 1575 DE 2012
FUNDADO EL 20 DE JULIO DE 1928



Abnegación y Disciplina

A.8 A punto de paro de la Bomba, la presión no debe exceder 140% de la presión nominal de trabajo.

A.9 La bomba se suministrará junto con la curva certificada de prueba que indica: Capacidad, presión, caballaje y eficiencia.

A.10 Todas las bombas se deben encender semanalmente un periodo de tiempo de acuerdo con la norma NFPA 25.

NOTA: TODOS LOS EQUIPOS, ACCESORIOS A UTILIZAR EN ESTE PROYECTO DEBEN ESTAR LISTADOS PARA SISTEMAS CONTRA INCENDIOS COMO LO INDICAN LAS NORMAS DE REFERENCIA.