

**APOYO Y SUPERVISIÓN TÉCNICA EN EL ÁREA DE INSTALACIÓN DE REDES
CONTRA INCENDIO EN LAS OBRAS REALIZADAS POR LA EMPRESA S2R
INGENIEROS S.A**

**PRESENTADO POR
JUAN DIEGO BARRAGÁN MANTILLA
ID: 000254827**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

**APOYO Y SUPERVISIÓN TÉCNICA EN EL ÁREA DE INSTALACIÓN DE
REDES CONTRA INCENDIO EN LAS OBRAS REALIZADAS POR LA EMPRESA
S2R INGENIEROS S.A**

JUAN DIEGO BARRAGÁN MANTILLA

ID: 000254827

DIRECTOR ACADÉMICO

DIEGO ALEJANDRO GUZMÁN

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

LUIS ACERO LUPPI

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2018

Nota de aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Noviembre de 2018

DEDICATORIA

Dedico todo este trabajo a Dios, a mis padres y a mi familia, porque gracias a ellos logré finalizar esta etapa tan importante de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecerle a Dios por su apoyo durante todo este ciclo, el cual permitió que culminaran mis metas planteadas.

Gracias también a mi familia por la paciencia y el apoyo que me tuvieron durante mis momentos de estrés y frustración, a la vez ellos lograron sacar lo mejor de cada situación para convertir todo en una buena experiencia.

A S2R Ingenieros S.A por abrirme las puertas de su empresa y brindarme todos los recursos necesarios para poder realizar mi práctica empresarial de la mejor manera.

También hay un lugar importante para la Universidad Pontificia Bolivariana y a los profesores que con sus conocimientos me ayudaron a cumplir esta meta de ser una persona profesional, sobre todo a aquellos con los cuales pude formar una amistad basada en el respeto; los profesores que me vieron llegar a la universidad y que ahora me ven salir por la puerta principal como un profesional.

A todos ellos muchas gracias por todo, pues de una u otra manera contribuyeron a mi realización como profesional.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
GLOSARIO.....	xi
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO.....	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	3
3.1 Misión:	4
3.2 Visión:.....	4
3.3 Estructura organizacional de la empresa.....	4
4. MARCO TEÓRICO.....	6
4.1 Sistemas de protección contra incendios en Colombia.....	6
Según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR–10, en el título J y K se establecen las condiciones mínimas en cuanto a la protección contra incendios. (NSR,2010)	
4.2 Clasificación y causas de incendio:	6
4.3 Especificaciones técnicas	8
4.3.1 Materiales.	8
4.3.2 Accesorios	10
4.3.3 Válvulas.....	13
4.3.4 Rociadores	14
4.3.4.1 Tipo de rociadores.....	15
4.3.4.2 De acuerdo con sus características de diseño y desempeño.	15
4.3.4.3 De acuerdo a su aplicación	18
4.3.4.4 De acuerdo a su orientación.....	19
4.3.4.5 Presión mínima y caudal requerido.....	21
4.3.5 Gabinetes	21
4.3.5.1 Sistema clase I.....	22
4.3.5.2 Sistema clase II	22

4.3.5.3	Sistema de clase III	23
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	23
6.	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	25
6.1	Velar por la calidad de las obras que realizan los contratistas y operarios para que se ajusten a las especificaciones técnicas de los diseños y planos entregados por el cliente....	25
6.1.1	Descripción de las protecciones definidas	25
6.1.2	Criterios de diseño sistema de rociadores y conexiones de manguera	26
6.1.3	Resumen necesidades de agua	29
6.2	Llevar registro del control de la cantidad de materiales y equipos que ingresan a la obra, y que cumplan con el pedido realizado.....	31
6.3	Realizar visitas para verificar calidad de materiales, calidad en la ejecución de las obras y cumplimiento de las especificaciones técnicas para llevar un control del avance alcanzado y de las etapas por concluir.....	33
6.4	Participar en la medición y ejecución de cortes de obra para la respectiva facturación mensual con memorias que identifican lo instalado en el sitio.....	36
7.	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	38
8.	CONCLUSIONES.....	39
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
10.	ANEXOS.....	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág
<i>FIGURA 1. LOGO S2R INGENIEROS (S2R, 2017)</i>	3
<i>FIGURA 2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL (S2R, 2017)</i>	5
<i>FIGURA 3. TRIÁNGULO DE FUEGO (AUTOR, 2018)</i>	7
<i>FIGURA 4. TUBERÍA RANURADA (MAYUN, 2017)</i>	9
<i>FIGURA 5. TUBERÍA ROSCADA (MAYUN, 2017)</i>	9
<i>FIGURA 6. TUBERÍA DE COBRE (MAYUN, 2017)</i>	9
<i>FIGURA 7. CODO 90 (MAYUN, 2017)</i>	10
<i>FIGURA 8. CODO 45 (MAYUN, 2017)</i>	11
<i>FIGURA 9. U-STRAP (MAYUN, 2017)</i>	11
<i>FIGURA 10. TAPÓN RANURADO (MAYUN, 2017)</i>	11
<i>FIGURA 11. COUPLING (MAYUN, 2017)</i>	11
<i>FIGURA 12. TEE MECÁNICA (MAYUN, 2017)</i>	12
<i>FIGURA 13. TEE (MAYUN, 2017)</i>	12
<i>FIGURA 14. REDUCCIÓN COPA (MAYUN, 2017)</i>	12
<i>FIGURA 15. ABRAZADERA (MAYUN, 2017)</i>	13
<i>FIGURA 16. VÁLVULA MARIPOSA (AUTOR, 2018)</i>	13
<i>FIGURA 17. VÁLVULA VASTAGO ASCENDENTE (AUTOR, 2018)</i>	13
<i>FIGURA 18. SENSOR DE FLUJO (AUTOR, 2018)</i>	14
<i>FIGURA 19. VÁLVULA CHEQUE (MAYUN, 2017)</i>	14
<i>FIGURA 20. GRÁFICO DENSIDAD VS. ÁREA DE OPERACIÓN. (NFPA, 2013)</i>	21
<i>FIGURA 21. UBICACIÓN GEOGRÁFICA. (GOOGLE EARTH, 2018)</i>	24
<i>FIGURA 22. RELACIÓN DE ÁREAS ALMACÉN ALKOSTO - FLORIDABLANCA. (OSHO, 2018)</i>	26
<i>FIGURA 23. BOMBA DE ACPM PARA RCI. (AUTOR, 2018)</i>	30
<i>FIGURA 24. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 500 m³. (AUTOR, 2018)</i>	30
<i>FIGURA 25. REQUISICIÓN DE MATERIALES. (AUTOR, 2018)</i>	32
<i>FIGURA 26. REMISIÓN Y ENTREGA DE MATERIALES. (AUTOR, 2018)</i>	32
<i>FIGURA 27. SUPERVISIÓN EN EL MONTAJE DE TUBERÍA DE RED GENERAL. (AUTOR, 2018)</i>	33
<i>FIGURA 28. VISITA AL ÁREA DE PREFABRICADO. (AUTOR, 2018)</i>	34
<i>FIGURA 29. FACHADA ANTES Y DESPUÉS. (AUTOR, 2018)</i>	34
<i>FIGURA 30. ÁREA ALMACÉN ANTES Y DESPUÉS. (AUTOR, 2018)</i>	34
<i>FIGURA 31. MANÓMETRO DE PRUEBA. (AUTOR, 2018)</i>	35
<i>FIGURA 32. FORMATO DE CONTROL DE PRUEBAS DILIGENCIADO. (AUTOR, 2018)</i>	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>TABLA 1: NORMA SEGÚN EL MATERIAL(QUINTERO,2014).</i>	10
<i>TABLA 2, CERTIFICACIONES DE TEMPERATURA, CLASIFICACIONES Y CODIFICACIONES POR COLOR. (NFPA,2016)</i>	15
<i>TABLA 3. SISTEMAS DE EXTINCIÓN REQUERIDOS POR ÁREA DE RIESGO. (AUTOR,2018)</i>	26
<i>TABLA 4. CRITERIOS DE DISEÑO CONEXIONES DE MANGUERA-ALMACÉN ALKOSTO. (AUTOR,2018)</i>	27
<i>TABLA 5. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ÁREAS CLASIFICADAS COMO RIESGO ORDINARIO GRUPO1- SISTEMAS "A", "B", "D" Y "E". (AUTOR,2018)</i>	27
<i>TABLA 6. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ÁREAS CLASIFICADAS COMO RIESGO ORDINARIO GRUPO2- SISTEMAS "C" Y "F". (AUTOR,2018)</i>	28
<i>TABLA 7. CRITERIOS DE DISEÑO SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS "G", "H" Y "I"- ÁREA DE ALMACENAMIENTO-ALKOSTO. (AUTOR,2018)</i>	28
<i>TABLA 8. RESULTADOS HIDRÁULICOS TEÓRICOS SISTEMAS DE ROCIADORES-ALMACÉN ALKOSTO. (AUTOR,2018)</i>	29

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. PLANOS RED CONTRA INCENDIO ALKOSTO FLORIDABLANCA	43
ANEXO B. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RCI	44

GLOSARIO

1. Listada: Equipos, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización que es aceptable para la autoridad competente y relacionada con la evaluación de productos o servicios. (NFPA,2016)
2. Riser: Conjunto de elementos ubicados que sirve para controlar el suministro de agua y verificar presión y caudal, el cual esta conformado por cheque, sensor de flujo, válvula de prueba y drenaje. (NFPA,2016)
3. NFPA: Siglas de National Fire Protection Association. Es una organización Americana encargada de crear y mantener las normas y estándares mínimos para la prevención, capacitación e instalación de sistemas contra incendios. (Molano,2017)
4. Rociador: También conocido como Sprinkler. Dispositivo que cumple la función de rociar o pulverizar el agua para así permitir la extinción del incendio. (NFPA,2016)
5. Control de incendios: Limitar el tamaño de un incendio mediante la distribución de agua para disminuir la liberación de calor. (NFPA,2016)
6. Pendent: Término aplicado al tipo y orientación de los rociadores, en este caso ubicado debajo de la tubería. (NFPA,2016)
7. FM: Se refiere a las siglas de Factory Mutual. Compañía aseguradora dedicada en la prevención de grandes pérdidas. (Molano,2017)
8. UL: Se refiere a las siglas de Underwriters Laboratories. Es una consultoría de seguridad y certificación relacionada con seguridad, pruebas.(Molano,2017)
9. Up.right: Término aplicado al tipo y orientación de los rociadores. En este caso encima de la tubería. (NFPA,2016)
10. RCI: Se refiere a la Red Contra Incendios.
11. RTI: Se refiere a las siglas de Índice de Tiempo de Respuesta, medida de la sensibilidad del rociador. El RTI se expresa como $(m \times s)^{1/2}$. (NFPA,2016)
12. Conato: Siniestro en el que han intervenido los dispositivos de control de incendios. (NFPA,2016)

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO Y SUPERVISIÓN TÉCNICA EN EL ÁREA DE INSTALACIÓN DE REDES CONTRA INCENDIO EN LAS OBRAS REALIZADAS POR LA EMPRESA S2R INGENIEROS S.A

AUTOR(ES): Juan Diego Barragán Mantilla

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Diego Alejandro Guzmán

RESUMEN

En el presente documento se describe el desarrollo del trabajo de grado en la modalidad de prácticas empresariales, las cuales fueron realizadas en la empresa SR2 Ingenieros S.A. en el cargo de ingeniero auxiliar, bajo la supervisión del departamento de residencia de obra, durante un periodo de cuatro meses. Este documento inicia con la descripción de la empresa, un marco teórico sobre las redes contra incendio, y una breve descripción del proyecto Alkosto ubicado en el municipio de Floridablanca en el cual se realizó el suministro e instalación de las RCI. Posteriormente se presentan las actividades que se desarrollaron como lo son el seguimiento de la ejecución de la obra, registro de materiales, medición y facturación de obra. Finalmente se hace una descripción del aporte al conocimiento, en donde se realizó un manual de mantenimiento, el cual ofrece información sobre la disposición y funcionamiento de las instalaciones del sistema contra incendio del proyecto.

PALABRAS CLAVE:

Red Contra Incendio, Residente, Manual, Mantenimiento

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT AND TECHNICAL SUPERVISION IN THE AREA OF INSTALLATION OF FIRE NETWORKS IN THE WORKS CARRIED OUT BY THE COMPANY S2R INGENIEROS S.A

AUTHOR(S): Juan Diego Barragán Mantilla

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Diego Alejandro Guzmán

ABSTRACT

This document describes the development of the degree in the form of business practices, which were performed in the SR2 Ingenieros S.A. company in charge of engineer Assistant, under the supervision of a resident engineer, for a period of four months. This document begins with a description of the company, a theoretical framework about fire networks, and a brief description of the Alkosto project located in the municipality of Floridablanca, in which was the supply and installation of the systems against the fire. Subsequently presented the activities that were developed such as the monitoring of the execution of the work, materials, measurement and invoicing of work. Eventually becomes a description of the contribution to knowledge, where was a maintenance manual, which provides information on the provision and operation of the facilities of the fire of the project system.

KEYWORDS:

Fire Network, Resident engineer, Manual, Maintenance

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

Para el diseño de las grandes construcciones de hoy en día es de suma importancia implementar redes de agua contra incendio, ya que éstas son las que permiten controlar y suprimir un conato. Todos los componentes son de vital importancia para la operación y requieren de un robusto programa de inspección, prueba y mantenimiento, para asegurar que el equipamiento del sistema RCI opere correctamente durante la emergencia. Este programa debe basarse y ejecutarse según la normativa técnica americana conocida como NFPA y debe aplicarse por personal calificado y con experiencia en redes de incendio, documentando lo realizado con objeto de mantener la trazabilidad y un control del sistema a futuro.(Molano,2017)

Así mismo se pretende dar a conocer las redes contra incendio como sistemas que pueden encontrarse un tiempo prolongado sin operar, razón por la cual el agua en los rociadores puede permanecer años sin desplazarse, las válvulas del sistema sin moverse y los gabinetes de manguera sin ser abiertos. Es por ello que el mantenimiento de la RCI juega un rol fundamental, ya que estos deben estar disponibles para operar en caso de un siniestro, aplicando de esta forma la ingeniería para brindar un trabajo óptimo y confiable.(Gómez,2011)

El informe contiene el seguimiento de las fases del proyecto de práctica cuya ejecución se llevó a cabo en la empresa S2R Ingenieros S.A., cuya sede principal se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá. Dichas prácticas tuvieron una duración de 4 meses y fueron realizadas en la obra Alkosto, situada en Floridablanca, donde la empresa se encargó de ejecutar la instalación de la red contra incendios.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Brindar apoyo técnico y supervisar la ejecución de los diseños de las redes contra incendios teniendo en consideración las normas y especificaciones técnicas requeridas, con el fin de asegurar la eficiencia, calidad y eficacia en el desarrollo del proceso de las obras que lleve a cabo la empresa S2R Ingenieros S.A.

2.2 Objetivos específicos

- Supervisar las actividades correspondientes a la instalación de las redes contra incendios.
- Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de los materiales y del trabajo realizado durante la ejecución de la obra.
- Dar cumplimiento a las obligaciones contractuales y requerimientos adicionales que la empresa solicite en mi facultad como auxiliar de residente de obra.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

S2R INGENIEROS S.A. es una empresa con más de 20 años de experiencia en el sector de la construcción, especializados en el diseño, consultoría y construcción de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, sistemas contra incendio, acueducto y alcantarillado. Cuenta con una amplia experiencia laboral a nivel nacional e internacional, realizando obras en Chile, Panamá y Colombia. S2R ha participado en la construcción de múltiples proyectos de edificios de vivienda y oficinas, bodegas, centros comerciales, centros empresariales y hoteles, entre otros. En la figura 1 se representa el logo de la empresa. (S2R, 2017)



Figura 1. Logo S2R Ingenieros (S2R, 2017)

Actualmente la empresa se encuentra en la transición del certificado de calidad ISO 9001-2008 a la ISO 9001-2015. Cuenta con un sistema integrado de gestión, enfocado en el logro de los objetivos y la mejora continua de los procesos para contribuir a elevar los niveles de satisfacción de los clientes, la optimización de la operación y el cumplimiento de la reglamentación legal aplicable. (S2R,2017)

Principales proyectos:

- Hotel Decapolis y Hotel Farallones (Ciudad de Panamá)
- Laboratorios farmacéuticos (Santiago de Chile)
- Centro Comercial Santa Fé (Bogotá D.C)
- Centro Comercial Gran Estación (Bogotá D.C)
- Centro Empresarial Arrecife (Bogotá D.C)
- Centro Comercial Ensueño (Bogotá D.C)
- Hotel Marriot 26 (Bogotá D.C)

- Hotel Estelar (Cartagena)
- Centro Comercial Caracolí (Bucaramanga)
- Centro Comercial Megamall (Bucaramanga)
- Entre otros más.

3.1 Misión:

Ofrecer un servicio con altos estándares de calidad que satisfacen los requisitos del cliente y las necesidades del mercado, garantizando beneficios para los trabajadores y accionistas.

3.2 Visión:

Consolidarse como una empresa líder a nivel nacional e igualmente con participación internacional, mediante la mejora continua.

3.3 Estructura organizacional de la empresa

S2R cuenta con una estructura organizacional la cual se observa en la Figura 2, la cual le permite a la institución un funcionamiento óptimo y eficiente en todas las labores que ésta realiza.

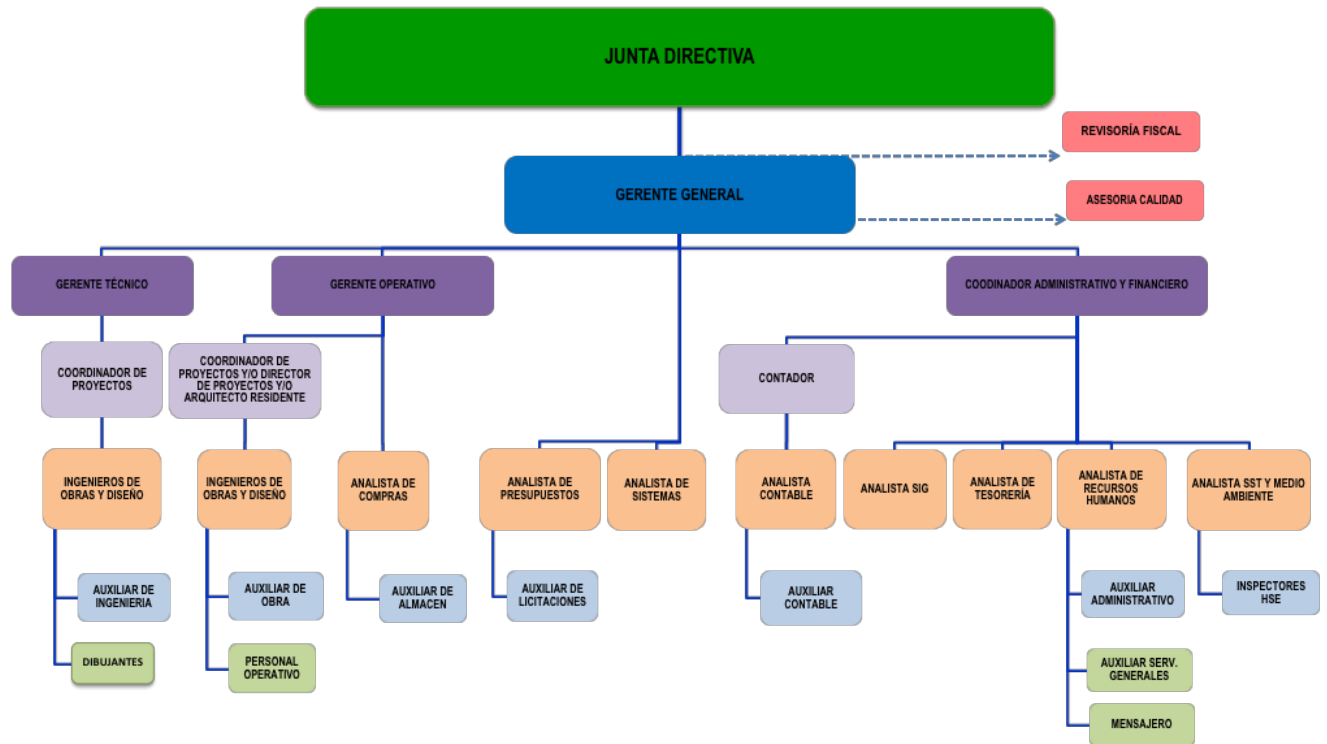


Figura 2. Estructura organizacional (S2R, 2017)

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Sistemas de protección contra incendios en Colombia.

Según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, en el título J y K se establecen las condiciones mínimas en cuanto a la protección contra incendios. (NSR,2010)

Las exigencias que trata se establecen con el fin de:

- Reducir el riesgo de incendios en edificaciones.
- Evitar la propagación del fuego.
- Facilitar la evacuación de los ocupantes.
- Facilitar el proceso de extinción del incendio.
- Minimizar el riesgo de colapso de la estructural.

4.2 Clasificación y causas de incendio:

Triángulo de fuego.

Existen tres factores fundamentales para que se genere y propague un incendio, estos son el combustible, el calor y el oxígeno. Los sistemas de extinción han sido planeados precisamente para eliminar uno o varios de los componentes de este “triángulo” ilustrado en la Figura 3 (Gomez,2011).

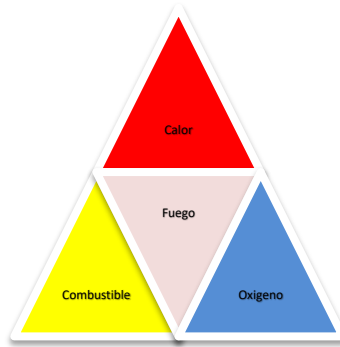


Figura 3. Triángulo de fuego (Autor, 2018)

Riesgo Leve.

La NFPA 13 define los riesgos leves como los espacios donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja y se esperan incendios con bajos índices de liberación de calor. (NFPA,2016)

Riesgo Ordinario.

- Grupo 1: Son los espacios donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustibles es moderada, las pilas de almacenamiento de combustibles no superan los 2.4 m, y se esperan incendios con un índice de liberación de calor moderado. (NFPA,2016)
- Grupo 2: Son los espacios donde la cantidad y combustibilidad de los contenidos es de moderada a alta, donde las pilas de almacenamiento de contenidos con un índice de liberación de calor moderado no superan los 3.66 m, y se esperan incendios con un índice de liberación de calor elevado no superan los 2.4 m. (NFPA,2016)

Riesgo extra.

- Grupo 1: Son los espacios donde la cantidad y combustibilidad de los contenidos son muy altas y hay presentes polvos, pelusas u otros materiales, que introducen la probabilidad de incendios que se desarrollan rápidamente con elevados índices de liberación de calor pero con poco o ningún líquido inflamable o combustible. (NFPA,2016)
- Grupo 2: Son los espacios con cantidades desde moderadas hasta considerables de líquidos inflamables o combustibles, u ocupaciones donde el escudado de los combustibles es extenso. (NFPA,2016)

4.3 Especificaciones técnicas

4.3.1 Materiales.

En general se debe tener en cuenta que el flujo del agua se va a transportar a través de la tubería, la cual estará interconectada entre sí mediante accesorios que por lo general son del mismo material que dicha tubería, los cuales deben ser listados. Existe gran variedad de materiales, en los cuales se tendrán sus requerimientos especiales y distintos parámetros para su funcionamiento. Dichos aspectos se rigen por la NFPA (National Fire Protection Association, 2013). (Carmona,2010)

Entre los distintos tipos de tubería que se describe en la NFPA se puede encontrar:

- Tuberías de acero – soldadas o ranuradas por laminado



Figura 4. Tubería Ranurada (Mayun, 2017)

- Tuberías de acero – roscadas



Figura 5. Tubería Roscada (Mayun, 2017)

- Tuberías de cobre: Se usa para plomería, oxígeno, gas, refrigeración y en general para fluidos con alta presión.



Figura 6. Tubería de Cobre (Mayun, 2017)

En la NFPA se clasifica el tipo de material de la tubería según la norma que lo rige, en donde se indican sus dimensiones, tal como se observa en la Tabla 1. Norma según el material.

MATERIALES Y DIMENSIONES	NORMA
Tubería de acero con y sin costura	ANSI/ ASTM A 53
Tubería de acero forjado	ANSI/ ASME B
Tubo de cobre sin costura	ASTM B 75
Tubo de cobre forjado sin costura y aleaciones de cobre	ASTM B 251
Aleaciones para soldar	ASTM B 32

Tabla 1: Norma según el material(Quintero,2014).

4.3.2 Accesorios

Todos los accesorios que se vayan a instalar en una red contra incendios deben ser listados y aprobados por UL y FM, tal y como lo plantea la NFPA 13. Existe gran cantidad de accesorios los cuales permiten el correcto desempeño en la instalación y el funcionamiento de una RCI, como lo son:

- Codo 90: Permite dar un cambio de dirección a la tubería.



Figura 7. Codo 90 (Mayun, 2017)

- Codo 45: Permite dar un cambio de dirección a la tubería.



Figura 8. Codo 45 (Mayun, 2017)

- U-Strap: Se usan para dar una derivación o una salida para un rociador.



Figura 9. U-Strap (Mayun, 2017)

- Tapón ranurado: Se usan para dar cierre a una tubería



Figura 10. Tapón ranurado (Mayun,2017)

- Coupling (Acople): Se usan para hacer una unión rígida o flexible en tuberías ranuradas.



Figura 11. Coupling (Mayun,2017)

- Tee mecánica: Son una opción para dar una derivación a un diámetro menor, o una salida para un rociador.



Figura 12. Tee mecánica (Mayun,2017)

- Tee: Son una opción para dar una derivación del mismo diámetro.



Figura 13. Tee (Mayun,2017)

- Reducción copa: Se usa para reducir el diámetro de la tubería en la misma dirección.



Figura 14. Reducción Copa (Mayun, 2017)

- Abrazadera: Se usa para sujetar, anclar o guiar la tubería.



Figura 15. Abrazadera (Mayun, 2017)

4.3.3 Válvulas

- Válvula mariposa: Se utilizan para corte de entrada y salida del agua.



Figura 16. Válvula Mariposa (Autor, 2018)

- Válvula vastago ascendente: Se usan para regular el flujo de agua.



Figura 17. Válvula Vastago Ascendente (Autor, 2018)

- Sensor de flujo: Permite determinar cuándo está circulando el agua por la tubería.

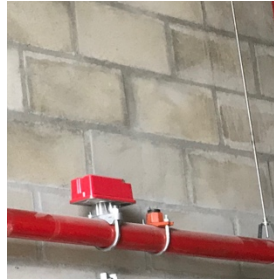


Figura 18. Sensor De Flujo (Autor, 2018)

- Válvula cheque: Válvula que permite el flujo en una sola dirección.



Figura 19. Válvula cheque (Mayun, 2017)

4.3.4 Rociadores

El parámetro principal al hablar de rociadores es que solamente se podrán instalar rociadores que no hayan sido utilizados de ninguna manera.

Según la temperatura de funcionamiento el rociador se clasifica tal como lo indica la Tabla 2:
Certificaciones de temperatura, clasificaciones y codificaciones por color. (Rueda,2017)

T° máx. en el cielo raso		Rango de T°		Clasificación de la T°	Código de color	Colores de la ampolla de vidrio
°F	°C	°F	°C			
100	38	135- 170	57-77	Ordinaria	Sin color o negro	Naranja o rojo
150	66	175- 225	79-107	Intermedia	Blanco	Amarillo o verde
225	107	250- 300	121- 149	Alta	Azul	Azul
300	149	325- 375	163- 191	Extra alta	Rojo	Violeta
375	191	400- 475	204- 246	Extra muy alta	Verde	Negro
475	246	500- 575	260- 302	Ultra alta	Naranja	Negro
625	329	650	343	Ultra alta	Naranja	Negro

Tabla 2, Certificaciones de temperatura, clasificaciones y codificaciones por color. (NFPA,2016)

4.3.4.1 Tipo de rociadores

Los diferentes tipos de rociadores están especificados en la NFPA 13 donde se brindan las especificaciones para caracterizar el funcionamiento de este dispositivo en la red contra incendio.

Se clasifican en los siguientes tipos:

4.3.4.2 De acuerdo con sus características de diseño y desempeño.

- **CMSA, Rociador para aplicaciones específicas con modo de control [Control Mode Specific Application (CMSA) Sprinkler]:** Rociador capaz de producir grandes gotas de agua. Está listado por su capacidad para brindar un control de incendios con riesgo específicos con un nivel alto de desafío. (NFPA,2016)

- **Rociador Modo de Control Densidad/Área (CMDA):** Un tipo de rociador pulverizador destinado a proporcionar control del incendio en aplicaciones de almacenamiento usando el criterio de diseño densidad/área. (NFPA,2016)
- **ESFR, Rociador de respuesta rápida y supresión temprana [*Early Suppression Fast-Response (ESFR) Sprinkler*]:** Rociador de respuesta rápida. Está listado por su capacidad de brindar supresión de incendios con riesgo específico de alto desafío, cuenta con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos. (NFPA,2016)
- **Rociador de cobertura extendida (Extended Coverage Sprinkler):** Tipo de rociador pulverizador con áreas de cobertura máxima. (NFPA,2016)
- **Boquillas (Nozzles):** Dispositivo para usos que requieran patrones de descarga de agua especiales, pulverización direccional u otras características de descarga inusuales. (NFPA,2016)
- **Rociador convencional/de estilo antiguo (Old-Style/ Conventional Sprinkler):** Rociador que dirige del 40% al 60% de la totalidad del agua inicialmente en dirección descendente y que está diseñado para ser instalado con el deflector ya sea en posición vertical o colgante. (NFPA,2016)

- **Rociador abierto (Open Sprinkler):** Rociador que no cuenta con elementos que respondan al calor. (NFPA,2016)
- **Rociador de respuesta pronta (QR, por sus siglas en inglés) [Quick-Response (QR) Sprinkler]:** Tipo de rociador pulverizador que cuenta con un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que está listado como un rociador de respuesta pronta para su uso previsto. (NFPA,2016)
- **Rociador de respuesta pronta y supresión temprana (QRES, por sus siglas en inglés) [Quick- Response Early Suppression (QRES) Sprinkler]:** Tipo de rociador de respuesta pronta que cuenta con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que está listado por su capacidad de brindar supresión de incendios frente a riesgos específicos. (NFPA,2016)
- **Rociador de respuesta pronta y cobertura extendida (Quick-Response Extended Coverage Sprinkler):** Tipo de rociador de respuesta pronta que cuenta con un elemento térmico con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos y que cumple con lo establecido para áreas de protección extendida. (NFPA,2016)

- **Rociador residencial (Residential Sprinkler):** Rociador de respuesta rápida que cuenta con un RTI de 50 (metros-segundos)^{1/2} o menos, que ha sido específicamente investigado por su capacidad para incrementar la supervivencia en la sala donde se origina el incendio y que está listado para uso en la protección de unidades de vivienda. (NFPA,2016)
- **Rociador especial (Special Sprinkler):** Es un tipo de rociador al cual se le realiza una serie de pruebas con el fin de determinar su desempeño. Dentro de esta prueba se evalúa la humedad de los muros y suelos, tipo de riesgo, sensibilidad térmica, entre otros. (NFPA,2016)
- **Rociador pulverizador (Spray Sprinkler):** Es un rociador de descarga tipo pulverizada, con áreas de cobertura máxima según las obstrucciones que se presenten y las medidas que se deban tomar para su adecuado funcionamiento. (NFPA,2016)
- **Rociador pulverizador estándar (Standard Spray Sprinkler):** Tipo de rociador pulverizador con áreas de cobertura máxima. (NFPA,2016)

4.3.4.3 De acuerdo a su aplicación

- **Rociador resistente a la corrosión (Corrosion Resistant Sprinkler):** Rociador fabricado con material resistente a la corrosión, o con recubrimientos o revestimientos especiales. (NFPA,2016)

- **Rociador seco (Dry Sprinkler):** Rociador fijado a un niple de extensión en el cual va un resorte que tiene un sello en su entrada para evitar la entrada de agua al niple. Se usa mayormente en zonas de refrigeración. (NFPA,2016)
- **Rociador institucional (Institutional Sprinkler):** Rociador diseñado para propósitos de soporte de carga. (NFPA,2016)
- **Rociador de nivel intermedio/rociador para almacenamiento en estanterías (Intermediate Level Sprinkler/ Rack Storage Sprinkler):** Rociador equipado con pantallas integradas para proteger sus elementos de operación de la descarga de los rociadores instalados en posiciones más elevadas. (NFPA,2016)
- **Rociador ornamental/decorativo (Ornamental/Decorative Sprinkler):** Rociador que ha sido recubierto por el fabricante. (NFPA,2016)

4.3.4.4 De acuerdo a su orientación

- **Rociador oculto (Concealed Sprinkler):** Rociador empotrado en la placa de cubierta. (NFPA,2016)

- **Rociador para empotrar (Flush Sprinkler):** Rociador en el que todo el cuerpo o una parte, incluyendo el extremo roscado, está montado por encima del plano inferior del cielo raso. (NFPA,2016)
- **Rociador colgante (Pendent Sprinkler):** Rociador diseñado para ser instalado de tal manera que la corriente de agua se dirija hacia abajo contra el deflector. (NFPA,2016)
- **Rociador empotrado (Recessed Sprinkler):** Rociador en el que todo el cuerpo o una parte, excluyendo el extremo roscado, está montado dentro de una caja empotrada. (NFPA,2016)
- **Rociador de pared (Sidewall Sprinkler):** Rociador que tiene deflectores especiales que están diseñados para descargar la mayor parte del agua lejos de la pared adyacente. (NFPA,2016)
- **Rociador montante (Upright Sprinkler):** Rociador diseñado para ser instalado de tal forma que la descarga de agua se dirija hacia arriba contra el deflector. (NFPA,2016)

4.3.4.5 Presión mínima y caudal requerido

La NFPA brinda los parámetros en términos de caudales mínimos y presión con el cual funcionarán las diferentes redes de rociadores. Se plantean diferentes métodos por los cuales se puede determinar la demanda de agua para los sistemas de rociadores, entre estos métodos se encuentra el método de las curvas de densidad/área.

Este método utiliza factores tales como la densidad del fluido, el área a proteger y el tipo de riesgo. El esquema mencionado se presenta en la Figura 19: Densidad Vs. Área de operación.

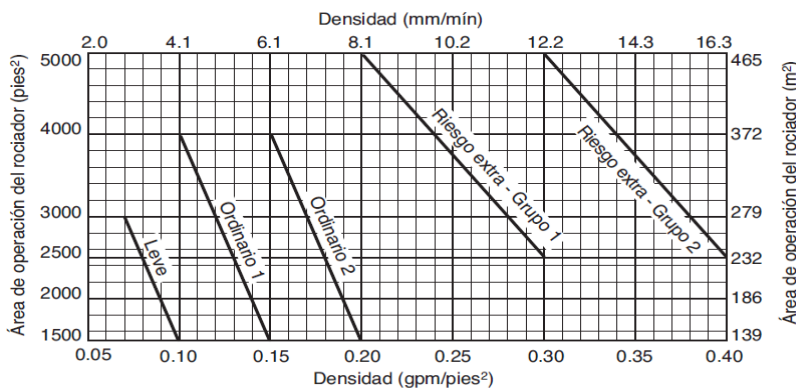


Figura 20. Gráfico Densidad Vs. Área de Operación. (NFPA, 2013)

4.3.5 Gabinetes

Los parámetros que se deben manejar en la implementación de gabinetes en la red contra incendios se encuentran en la NFPA 14 y a su vez se ve reflejada esta información en la NTC 1669. En ella se evidencian los procedimientos a realizar para que se pueda integrar el gabinete al sistema contra incendio de la mejor manera. (NTC 1669,2009)

4.3.5.1 Sistema clase I

Esta sistema está compuesto por estaciones de manguera de 1-1/2" (40 mm) para suministrar a bomberos el momento que un incendio se presente. Dentro de él esta conformado por: (NFPA,2016)

- Manguera.
- Hacha.
- Boquilla combinable.
- Extintor.
- Válvula 1-1/2".
- Llave tensora.

Para este tipo de sistema el caudal mínimo requerido será de 500 gpm (1893 L/mín). (NFPA,2016)

4.3.5.2 Sistema clase II

Esta sistema está compuesto por estaciones de manguera de 2-1/2" (65 mm) para suministrar a bomberos el agua necesaria para el momento que un incendio se presente. Está conformado por: (NFPA,2016)

- Manguera 2-1/2".
- Extintor.
- Válvula 2-1/2".
- Llave tensora .
- Hacha.
- Boquilla combinable.

Para este tipo de sistema el caudal mínimo requerido será de 100 gpm (379 L/mín). (NFPA,2016)

4.3.5.3 Sistema de clase III

Esta sistema está compuesto por estaciones de manguera de 1-1/2" (40 mm) y de 2-1/2" (65 mm) para suministrar a bomberos el agua necesaria para el momento que un incendio se presente. Dentro de él esta conformado por: (NFPA,2016)

- Manguera 1-1/2".
- Manguera 2-1/2".
- Extintor.
- Válvula 2 1/2".
- Llave tensora.
- Hacha.
- Boquilla combinable.

Para este tipo de sistema el caudal mínimo requerido será de 500 gpm (1893 L/mín).
(NFPA,2016)

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a realizar consiste en la construcción de una edificación donde empezará a funcionar el almacén de cadena ALKOSTO. El proyecto está ubicado en el municipio de Floridablanca en Santander, en el Kilómetro 2.5, Anillo Vial margen norte (derecho) Lote 1, Floridablanca – Girón, Santander, tal y como se representa en la Figura 20.



Figura 21. Ubicación geográfica. (Google Earth, 2018)

Dicha construcción está a cargo de la empresa de Medellín, llamada AIA Arquitectos e Ingenieros Asociados, la cual tendrá un área de 8000 m² construidos, el cual consta de 3 pisos y un sótano. Para la realización de este proyecto se contará con la intervención de 30 contratistas encargados de las diferentes áreas, como por ejemplo la elaboración de la estructura metálica, la instalación de las redes hidrosanitarias, de aire acondicionado, eléctricas, entre otras.

6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Durante la práctica empresarial se desarrollaron las siguientes actividades:

6.1 Velar por la calidad de las obras que realizan los contratistas y operarios para que se ajusten a las especificaciones técnicas de los diseños y planos entregados por el cliente.

Los diseños entregados a S2R Ingenieros fueron realizados por la empresa OSHO Ingeniería, los cuales a su vez desarrollaron la labor de interventoría en lo relacionado a los sistemas de red contra incendio en el área de extinción del fuego.

Previamente al inicio de la obra, se hizo entrega de unos documentos por parte de la empresa OSHO Ingeniería, los cuales contenían las especificaciones técnicas de todo lo relacionado a las redes contra incendios y los planos (Ver Anexo A), de igual manera se realizó una socialización con los contratistas de S2R, en donde se hizo una explicación de las actividades que se iban a desarrollar.(OSHO,2018)

A continuación se da a conocer las especificaciones técnicas del proyecto Alkosto Floridablanca

6.1.1 Descripción de las protecciones definidas

En la figura 21 se presenta un esquema (layout general) del Almacén Alkosto Floridablanca, donde se identifican cada una de las áreas a proteger. En la Tabla 1, se evidencia el listado de las áreas y las protecciones que se establecieron para cubrir cada una de las áreas mencionadas y que fueron la base para la validación hidráulica del sistema diseñado.

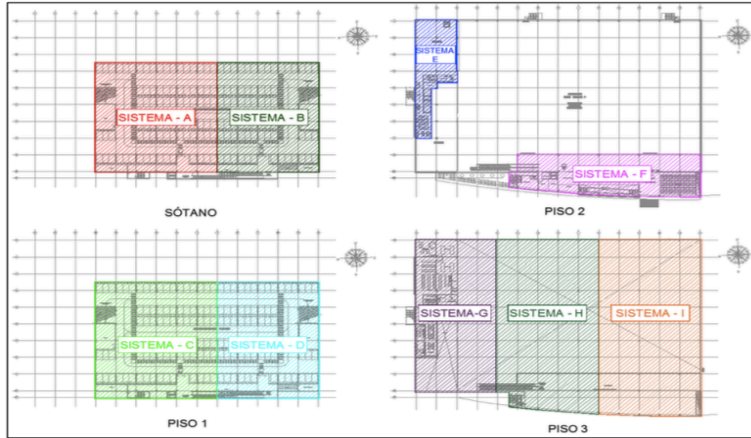


Figura 22. Relación de áreas Almacén Alkosto - Floridablanca. (OSHO, 2018)

En la Tabla 3 se hace una descripción de los sistemas particulares que son requeridos para la protección del almacén Alkosto Floridablanca.

ITEM	ÁREA	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE SISTEMA	REQUERIDO	NORMA DE DISEÑO
1	A	Sótano- Parqueadero			
2	B	Sótano- Parqueadero			
3	C	Piso 1- Parqueadero			
4	D	Piso 1- Parqueadero			
5	E	Piso 2- Trastienda			
6	F	Piso 2- Almacén	Rociadores Automáticos		NFPA 13
7	G	Piso 3- Almacén			
8	H	Piso 3- Almacén			
9	I	Piso 3- Almacén	Conexiones de mangueras		NFPA 14

Tabla 3. Sistemas de extinción requeridos por área de riesgo. (Autor, 2018)

6.1.2 Criterios de diseño sistema de rociadores y conexiones de manguera

En las Tablas 4, 5, 6, 7 se definen los criterios de diseño (demanda de agua) de los sistemas de rociadores y gabinetes que se establecieron para cubrir los riesgos del proyecto.

CONDICIONES GENERALES DEL ÁREA					
Nombre Edificación:	Alkosto Floridablanca	Altura Piso a Techo: (m)	-	Pendiente del Techo: (%)	0%%
Uso del Area	Comercial	Porcentaje reduccion de diseño	N/A	Tipo de techo	Metalico/concreto
CRITERIOS DE DISEÑO SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS					
(1) Clase de mangueras	Clase III	(2) Caudal por manguera (gpm)	250	(3) Presión mimnima por operacion (psi)	100
(4) Numero de mangueras a fluir:	4	-	-	-	-
RESUMEN NECESIDADES DE AGUA					
Caudal Total (gpm) (mangueras)	1000	(13) Tiempo de Autonomía (min)	30	Volumen Requerido: (m3)	125
(#) Referencia bibliográfica tomada de la NFPA 14 Ed. 2013					
1. Numeral 7.10.1 y 7.10.2		3. Numeral 7.8.1		5. Numeral 9.2	
2. Numeral 7.10.1.22		4. Numeral 7.10.1.1.3			

Tabla 4. Criterios de diseño conexiones de manguera-Almacén Alkosto. (Autor,2018)

CONDICIONES GENERALES DEL ÁREA					
Nombre Edificación:	Alkosto Floridablanca	Altura Piso a Techo: (m)	11,74	Pendiente del Techo: (%)	0
Uso del área	Parqueaderos / Cavas y áreas de Proceso	(1) Porcentaje de reducción de diseño:	0	Tipo de Techo:	Placa en concreto
CRITERIOS DE DISEÑO SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS					
(2) Tipo de Riesgo:	Ordinario 1	(6) Factor "K" de descarga:	11,2	(10) Número de Rociadores a Operar: (un)	5
(3) Área de Diseño: (pies ²)	2.000	(7) Temperatura de Activación: (°C)	79 - 107 Intermedia	(11) Caudal por rociador: (gpm)	60
(4) Densidad de Aplicación: (gpm/pie ²)	0,15	(8) Área Máxima de Cobertura: (pies ²)	400	Caudal Total en Rociadores: (gpm)	300
(5) Tipo de Rociador:	S.R. / E.C.	(9) Rosca Rociador: (in)	3/4"	(12) Caudal Requerido Mangueras (gpm)	250
RESUMEN NECESIDADES DE AGUA					
Caudal Total (gpm) (Roc. + mangueras)	550	(13) Tiempo de Autonomía (min)	60	Volumen Requerido: (m3)	137
(#) Referencia bibliográfica tomada de la NFPA 13 Ed. 2016					
1. Figura 11.2.3.2.3.1		5. Numeral 11.2.3.2.3-NFPA 13		9. Tabla 6.2.3.1	
2. Numeral 5.3.2*		6. Tabla 6.2.3.1		10. Area de diseño/Area maxima	
3. Figura 11.2.3.1.1; Numeral 11.2.3		7. Tabla 6.2.5.1		11. Area de diseño X densidad	
4. Figura 11.2.3.1.1		8. Tabla 8.8.2.1.2		12 y 13 Tabla 11.2.3.1.2	
S.R= Respuesta Estàndar		E.C= Cobertura Extendida			

Tabla 5. Criterios de diseño para áreas clasificadas como riesgo ordinario Grupo I- Sistemas "A", "B", "D" y "E". (Autor,2018)

CONDICIONES GENERALES DEL ÁREA					
Nombre Edificación:	Alkosto Floridablanca	Altura Piso a Techo: (pies)	11,74	Pendiente del Techo: (%)	0
Uso del área	Muelle de carga/ Bodega de Muebles	(1) Porcentaje de reducción de diseño:	0	Tipo de Techo:	Placa en concreto
CRITERIOS DE DISEÑO SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS					
(2) Tipo de Riesgo:	Almacenamiento Miscelaneo/ Ordinario 2	(6) Factor "K" de descarga:	11,2	(10) Número de Rociadores a Operar: (un)	5
(3) Área de Diseño: (pies ²)	2.000	(7) Temperatura de Activación: (°C)	79 - 107 Intermedia	(11) Caudal por rociador: (gpm)	80
(4) Densidad de Aplicación: (gpm/pie ²)	0,2	(8) Área Máxima de Cobertura: (pies ²)	400	Caudal Total en Rociadores: (gpm)	400
(5) Tipo de Rociador:	S.R. / E.C.	(9) Rosca Rociador: (in)	3/4"	(12) Caudal Requerido Mangueras (gpm)	250
RESUMEN NECESIDADES DE AGUA					
Caudal Total (gpm) (Roc. + mangueras)	650	(13) Tiempo de Autonomía (min)	90	Volumen Requerido: (m ³)	244
(#) Referencia bibliográfica tomada de la NFPA 13 Ed. 2016					
1. Figura 11.2.3.2.3.1		5. Numeral 11.2.3.2.3-NFPA 13		9. Tabla 6.2.3.1	
2. Numeral 5.3.2*		6. Tabla 6.2.3.1		10. Área de diseño/Área maxima	
3. Figura 11.2.3.1.1; Numeral 11.2.3		7. Tabla 6.2.5.1		11. Área de diseño X densidad	
4. Figura 11.2.3.1.1 S.R= Respuesta Estándar		8. Tabla 8.8.2.1.2 E.C= Cobertura Extendida		12 y 13 Tabla 11.2.3.1.2	

Tabla 6. Criterios de diseño para áreas clasificadas como riesgo ordinario Grupo2- Sistemas "C" y "F".
(Autor,2018)

CONDICIONES GENERALES DEL ÁREA					
Nombre Edificación:	Alkosto Floridablanca	Productos Almacenados	Productos Alimenticios, muebles, electrodomesticos, elementos de ferreteria, ropa, bicicletas, motos, etc.		
(1)Tipo de almacenamiento	Muelle de carga/ Bodega de Muebles	Altura Piso a Techo: (ft)	45,93	Pendiente del Techo: (%)	4%
(2)Clasificación productos almacenados	Clase IV	Máx. Altura de almacenamiento (m)	8	(4)Producto encapsulado?	No
Tipo de columnas	Acero	Tipo de techo:	Estructura metalica	(3)Tipo de estiba	Convencional
CRITERIOS DE DISEÑO SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS					
(11)Mínimo ancho de pasillo (pies)	NA	(6) Factor "K" de descarga:	22,4	(5) Número de Rociadores a Operar: (un)	12
(7)Presion del rociador	40	(10) Temperatura de Activación: (°C)	79 - 107 Intermedia	(13) Caudal por rociador: (gpm)	142
(15)Maxima distancia del rociador a techo (ft)	1,5	(9)Área cobertura del rociador: (ft ²)	100	Caudal Total en Rociadores: (gpm)	1700
(8) Tipo de Rociador:	E.S/ F.R	(12) Rosca Rociador: (in)	1"	(14) Caudal Requerido Mangueras (gpm)	250
RESUMEN NECESIDADES DE AGUA					
Caudal Total (gpm) (Roc. + mangueras)	1950	(13) Tiempo de Autonomía (min)	60	Volumen Requerido: (m ³)	487
(#) Referencia bibliográfica tomada de la NFPA 13 Ed. 2016					
1. Numeral 3.9.3		6. Tabla 16.3.3.1, Ficha tecnica rociador		11. Ficha tecnica rociador VK506	
2. Numeral 5.6.3*		7. Tabla 16.3.3.1		12. Tabla 6.2.3.1	
3. Numeral 3.9.1.10		8. Tabla 16.3.3.1		13. $Q=K \cdot P^{0,5}$	
4. Figura 3.9.1.11		9. Tabla 8.12.2.2.1, Ficha tecnica rociador		15 Numeral 8.12.4.1.3	
5. Numeral 16.3.3.4		10. Tabla 6.2.5.1		14 y 16 Tabla 16.3.3.1, Tabla 12,8,6	

Tabla 7. Criterios de diseño sistema de rociadores automáticos "G", "H" y "I"- Área de almacenamiento-Alkosto.
(Autor,2018)

6.1.3 Resumen necesidades de agua

En la Tabla 8 se presenta un cuadro de resumen con las demandas de agua por cada tipo de riesgo, con lo cual se concluye la capacidad de la bomba contra incendio y tanque de almacenamiento de agua que demandaría el sistema contra incendio para el Almacén Alkosto, según los mecanismos de protección contra incendio definidos en este documento.

SISTEMA DE ROCIADORES	AREA DE CUBRIMIENTO	CAUDAL REQUERIDO (gpm)	VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO
A	Sótano-Parqueadero	550	137
B	Sótano-Parqueadero	550	137
C	Piso 1-Parqueadero/Bodega de almacenamiento/Muelle	650	244
D	Piso 1-Parqueadero	550	137
E	Piso 2-Trastienda	550	137
F	Piso 2-Almacén	650	244
G	Piso 3-Almacén	1950	487
H	Piso 3-Almacén	1950	487
I	Piso 3-Almacén	1950	487

Tabla 8. Resultados hidráulicos teóricos sistemas de rociadores-Almacén Alkosto. (Autor,2018)

De acuerdo a la Tabla 8, se definieron las siguientes características para el sistema de bombeo y tanque de almacenamiento.

Se requiere un caudal mínimo de 1950 gpm y un volumen de almacenamiento de agua de 487 m³, en el sistema más demandante del Almacén Alkosto, que corresponde a los sistemas de protección contra incendio “G”, “H” y “I” del Área de ventas.(Tyco,2018)

Por lo tanto, se implementó un tanque para la RCI con un volumen de almacenamiento de agua de 500 m³ ilustrado en la Figura 24 y una bomba de ACPM de 2000 gpm ilustrada en la Figura 23.

Registro Fotográfico:



Figura 23. Bomba de ACPM para RCI. (Autor, 2018)



Figura 24. Tanque de Almacenamiento de 500 m³. (Autor, 2018)

6.2 Llevar registro del control de la cantidad de materiales y equipos que ingresan a la obra, y que cumplan con el pedido realizado.

S2R ingenieros, al ser una empresa que cuenta con la certificación de calidad ISO 9001, debe seguir unos formatos los cuales permiten garantizar la plena satisfacción de los clientes, trabajadores y la comunidad en general.

Al realizar un pedido que sea necesario para el desarrollo de la obra, es necesario llevar a cabo una requisición y para esto la empresa cuenta con un software llamado Edificar en su versión 9.0 el cual le permite el manejo de requisiciones y actas de obra via internet, entrando a un servidor privado. Una vez realizado dicha requisición esta es enviada al área de compras de la empresa, los cuales son los encargados de hacer la búsqueda de los proveedores, realizar un comparativo de precios, y así poder realizar el pedido para que sea entregado en obra.(Arenas,2016)

Entre los principales proveedores se encuentran:

- General Supply Depot (GSD S.A)
- Codifer S.A
- Impofer S.A.S

A continuación en la Figura 25, se encuentra un ejemplo de requisición realizada en el desarrollo de la obra.

Empresa: TQ2 - TQS INGENIEROS S.A. CSR

Con Destino a: (Ubicada en) Obra: 087 - OBRA ALDOTO BUCARAMANGA

Requisición: (00075) Fecha: 07/06/2018
Enviar correo a: 08060218

SISTEMA CONTROL DE INVENTARIO
RELACION DE MATERIALES DE LA REQUISICION

T	CODIGO	CANTIDAD A SOLICITAR	CANTIDAD A COMPRAR	UNO	FE	CAPITULO	ALTERNO	DESCRIPCION	ESTADO
M	210101	238,00	238,00	ML	00	00000130	RP012	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 40 1-1/2"	
M	210104	1.031,00	1.031,00	ML	00	00000130	RP012	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 40 1-1/4"	
M	210106	185,00	185,00	ML	00	00000130	RP012	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 40 1"	
M	210107	3.076,00	3.076,00	ML	00	00000130	RP012	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 40 3/2"	
M	210200	124,00	124,00	LN	00	00000130	RP012	CODO 90 ACERO NEGRO 1 1/2"	
M	210216	201,00	201,00	LN	00	00000130	RP012	CODO 90 ACERO NEGRO 1 1/4"	
M	210400	12,00	12,00	LN	00	00000130	RP012	TEE AC NEGRO 1 1/2"	
M	210701	75,00	75,00	LN	00	00000130	RP012	COPA AC. ROS. 1/2 PUL 1 1/2"	
M	210800	80,00	80,00	LN	00	00000130	RP012	COPA AC. ROS. 1/2 PUL 1 1/4"	
M	210902	50,00	50,00	LN	00	00000130	RP012	BUCRO ACERO 1/2 PUL 1 1/2"	
M	210903	30,00	30,00	LN	00	00000000	RP001	CODO 45 ANILLADO 1-1/2"	
M	210902	20,00	20,00	LN	00	00000130	RP002	CODO 45 ANILLADO 1-1/2"	
M	210903	20,00	20,00	LN	00	00000130	RP002	CODO 45 ANILLADO 1-1/2"	
M	210904	74,00	74,00	LN	00	00000130	RP002	CODO 45 ANILLADO 1"	
M	210906	8,00	8,00	LN	00	00000130	RP002	CODO 45 ANILLADO 1 1/4"	
M	210908	700,00	700,00	LN	00	00000000	RP001	CODO 45 ANILLADO 1 1/2"	
M	210417	40,00	40,00	LN	00	00000130	RP012	TEE MECANICA ROS. 1 1/2"	
M	210422	1,00	1,00	LN	00	00000000	RP008	TEE MECANICA ROS. 1 1/2"	
M	210431	2,00	2,00	LN	00	00000130	RP012	TEE MECANICA ROS. 1 1/4"	
M	210440	1,00	1,00	LN	00	00000000	RP008	TEE MECANICA ROS. 1 1/4"	
M	210445	4,00	4,00	LN	00	00000130	RP012	TEE MECANICA ROS. 1 1/2"	
M	210446	23,00	23,00	LN	00	00000130	RP012	TEE MECANICA ROS. 1 1/4"	
M	210447	4,00	4,00	LN	00	00000000	RP001	TEE REDUCCION ROS. 1 1/2"	
M	210476	1,00	1,00	LN	00	00000000	RP001	COPA CONCENTRICA ROS. 1 1/2"	
M	210482	3,00	3,00	LN	00	00000000	RP001	COPA CONCENTRICA ROS. 1 1/2"	
M	210484	1,00	1,00	LN	00	00000000	RP001	COPA CONCENTRICA ROS. 1 1/2"	
M	210905	1,00	1,00	LN	00	00000000	RP001	COPA CONCENTRICA ROS. 1 1/2"	
M	210906	1,00	1,00	LN	00	00000000	RP001	COPA CONCENTRICA ROS. 1 1/2"	
M	210907	1,00	1,00	LN	00	00000130	RP012	TAPON ANILLADO 1 1/2"	
M	210908	2,00	2,00	LN	00	00000130	RP012	TAPON ANILLADO 1 1/2"	
M	210909	10,00	10,00	LN	00	00000130	RP012	TAPON ANILLADO 1"	
M	210910	5,00	5,00	LN	00	00000000	RP008	TAPON ANILLADO 1"	
M	210917	14,00	14,00	LN	00	00000130	RP012	TAPON ANILLADO 1"	
M	210920	273,00	273,00	LN	00	00000130	RP012	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210921	24,00	24,00	LN	00	00000000	RP001	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210924	24,00	24,00	LN	00	00000000	RP001	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210925	783,00	783,00	LN	00	00000130	RP012	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210926	11,00	11,00	LN	00	00000000	RP001	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210927	12,00	12,00	LN	00	00000000	RP001	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210928	12,00	12,00	LN	00	00000000	RP001	ACOPLE ANILLADO 1 1/2"	
M	210929	4,00	4,00	LN	00	00000000	RP001	BRIDA ACERO INOXIDABLE 4"	
M	210930	4,00	4,00	LN	00	00000000	RP001	BRIDA ACERO INOXIDABLE 4"	
M	210931	4,00	4,00	LN	00	00000000	RP001	BRIDA ACERO INOXIDABLE 4"	
M	210932	11,00	11,00	LN	00	00000000	RP001	STRAP 2-1/2"	
M	210934	2,00	2,00	LN	00	00000000	RP001	STRAP 4-1"	
M	210935	328,00	328,00	LN	00	00000000	RP001	STRAP 1-1/2"	

Figura 25. Requisición de materiales. (Autor, 2018)

Una vez el área de compras realice el pedido, en la obra se espera la llegada de los materiales los cuales deben venir acompañados de una remisión en la cual viene descrito los materiales que entra a la obra, tal y como se presenta en la Figura 26. El material que ingresa a la obra, se debe registrar y hacer la respectiva entrada al almacén de la empresa para así poder llevar un respectivo inventario y control de material. (Martinez, 2010) (Osorio, 2016)



Figura 26. Remisión y entrega de materiales. (Autor, 2018).

6.3 Realizar visitas para verificar calidad de materiales, calidad en la ejecución de las obras y cumplimiento de las especificaciones técnicas para llevar un control del avance alcanzado y de las etapas por concluir

Uno de los deberes como auxiliar de residente de obra corresponde a la realización de visitas al terreno de forma periódica, donde una vez al día se llevaba a cabo la verificación de los avances ejecutados, se aclaraban dudas respecto a las actividades a realizar durante la jornada y se realizaba una revisión detallada para corroborar la buena ejecución de los trabajos desarrollados por los contratistas de S2R con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas brindadas por el diseñador y evitando reprocesos en la programación de la obra. (Ramírez, 2014)

Registro fotográfico:

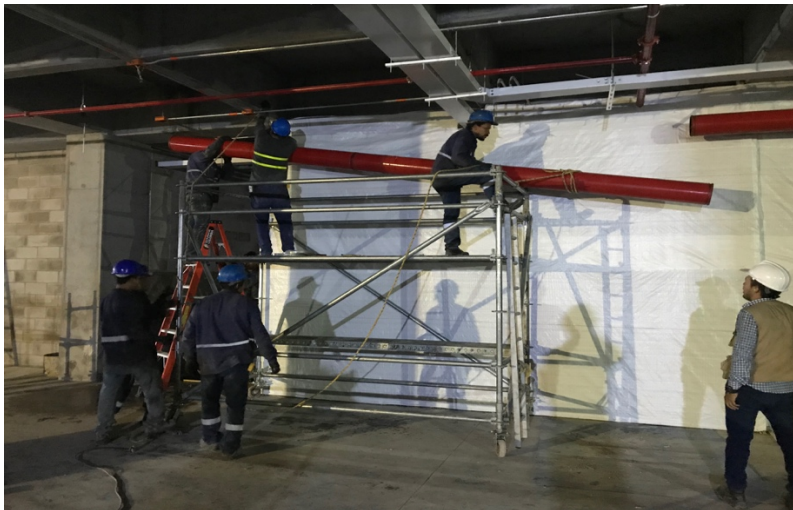


Figura 27. Supervisión en el montaje de tubería de red general. (Autor, 2018)



Figura 28. Visita al área de prefabricado. (Autor, 2018)



Figura 29. Fachada antes y después. (Autor, 2018)



Figura 30. Área almacén antes y después. (Autor, 2018)

La NFPA 25 establece los requerimientos mínimos para la inspección periódica, prueba y mantenimiento de sistemas de protección de incendio basados en agua, según la NFPA 25 los sistemas contra deben ser probados hidrostáticamente a 200 psi (13.8 bar) y la presión debe mantenerse sin pérdida por dos horas, tal y como lo muestra la Figura 29. (NFPA,2016)



Figura 31. Manómetro de prueba. (Autor, 2018)

Una vez presurizados los sistemas, y cargados a 200 psi, es necesario realizar una visita a la obra junto con interventoria, y el residente de la constructora AIA, para así hacer una toma inicial de presión y posteriormente, tras un periodo de dos horas se hace la toma final, comprobando así que se haya cumplido con el requisito de la NFPA 25. Si con la realización de esta prueba se evidencia que se ha despresurizado el sistema, debe ser descartada, para así corregir posibles fugas y volver a cargar los anillos hasta que las exigencias estipuladas, para que finalmente se pueda diligenciar el formato de pruebas y la interventoria junto con residencia den el visto bueno, tal y como evidencia en la Figura 30.

FORMATO CONTROL DE PRUEBAS											
Proyecto		Código obra		Número		Página		Fecha		Folio	
Alfaro P. Villero		Los Angeles		1		1		1		1	
Tipo de prueba		Fecha		Hora		Lugar		Operador		Observaciones	
Prueba de estanqueidad		12/14/19		10:30 am		Calle 14		JOSÉ SANCHEZ			
No. Prueba	Fecha de prueba	Horario	Descripción	Presión inicial (PSI)	Presión final (PSI)	Presión de prueba (PSI)	Presión de retención (PSI)	Ocupación	Sub-ocupación	Sub-ocupación	Sub-ocupación
1	12/14/19	0133	Anillo 2 abanfo	200 PSI	200 PSI	200 PSI	200 PSI	X			
2	12/14/19	0134	Anillo HCubierta	200 PSI	200 PSI	200 PSI	200 PSI	X			
3	16/14/19	0129	Anillo G cubiertas	200 PSI	200 PSI	200 PSI	200 PSI	X			

Figura 32. Formato de control de pruebas diligenciado. (Autor, 2018)

Con el fin de garantizar la correcta ejecución de las actividades y el buen funcionamiento de los sistemas, la constructora realiza una retención en la fuente la cual corresponde al 12% sobre el valor del contrato, el cual será cancelado 3 meses después de la finalización del trabajo, una vez se verifique la garantía sobre el mismo.

6.4 Participar en la medición y ejecución de cortes de obra para la respectiva facturación mensual con memorias que identifican lo instalado en el sitio.

Dado que el contrato efectuado entre las partes es por análisis de precios unitarios, mensualmente se realiza un corte de obra, en el cual se diligencia una sábana de datos, donde se ingresan todas las actividades realizadas y los materiales empleados, tanto metros lineales de tubería, como la cantidad de accesorios empleados en el desarrollo de las actividades. Dicha sábana de datos cuenta con subcapítulos en el cual se dividen en los diferentes sistemas de la red contra incendio, empezando por sótano, la red general, hasta llegar a la cubierta. Junto con esto se debe

realizar una memoria gráfica en donde se plasman en los planos las actividades realizadas con su respectiva ubicación.(Perez,2017)

Una vez terminadas la sábana de datos, y las memorias gráficas, se procede a realizar la respectiva visita a campo junto con interventoría para rectificar que la cantidad de material que se esta cobrando corresponda con lo instalado en sitio, se revisa tanto los sistemas de rociadores como el sistema de red general, y se contabiliza nuevamente los accesorios. Terminado el recorrido con interventoría se les hace entrega de los documentos, para una segunda revisión en donde el jefe de interventoria da el visto bueno, y asi se procede a radicar la factura ante la constructora AIA, los cuales son los que se encargan de realizarle el pago a S2R.

7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

- La práctica empresarial le aporta al estudiante la posibilidad de enfrentarse a nuevas situaciones en un entorno controlado las cuales permiten complementar lo aprendido a lo largo del ciclo universitario debido a que en él se genera un ambiente propicio para llevar a la práctica aquellos conceptos teóricos previamente adquiridos.
- Durante el transcurso de la práctica empresarial se realizó un manual de operación y mantenimiento (Ver Anexo B) el cual ofrece información sobre la disposición y funcionamiento de las instalaciones del sistema contra incendio del almacén Alkosto, ubicado en Floridablanca. Dicho manual consiste en la descripción de las diferentes operaciones a realizar en la revisión de las instalaciones de extinción de incendio para asegurar la continua y correcta operación del sistema en circunstancias normales, comprobando mediante la realización de las pruebas necesarias el estado y la conservación de las mismas y los elementos que la componen. (Cote,2001)
- La buena comunicación con los trabajadores es indispensable para el adecuado desempeño de un proyecto ya que esta se requiere al momento de asignar actividades y realizar las respectivas correcciones garantizando un ambiente basado en el respeto mutuo donde, a pesar de ello, se imponga la autoridad característica de un líder. Dicho aprendizaje se obtiene puramente en el desempeño del ámbito práctico aplicando los valores brindados tanto por la familia como por la universidad.

8. CONCLUSIONES

- Se elaboró un manual de operación y mantenimiento para el sistema de protección contra incendio de la obra Alkosto Floridablanca, el cual era un requisito para poder liquidar la obra. Dicha guía se caracteriza principalmente por ser un documento versátil para la comprensión del lector. A su vez se debe tener en cuenta que la realización de un manual no debería considerarse finalizada, debido a que las normas se encuentran en constante actualización por lo cual es necesario hacer los respectivos ajustes cuando el caso lo amerite.
- La etapa de planeación en un proyecto es indispensable, ya que al dedicarle el tiempo suficiente se pretenden reducir los imprevistos que puedan alterar el correcto funcionamiento y desarrollo del cronograma de actividades, lo cual desafortunadamente fue el caso del almacén Alkosto donde se evidenciaron múltiples errores como lo fue el retraso en la llegada de los materiales a la obra, el incumplimiento en los pagos oportunos al personal, el clima y los cambios inesperados en los diseños, lo cual pospuso en aproximadamente tres meses la entrega del proyecto.
- El manejo de los recursos económicos propios de una empresa es una enorme responsabilidad la cual recae directamente sobre el residente, quien es el encargado de ejecutar los cortes de obra para los cuales se requiere un amplio conocimiento en el área correspondiente a presupuestos y a los procesos constructivos llevados a cabo con lo cual se busca realizar la medición apropiada de las actividades ejecutadas en el periodo a facturar.

- Es indispensable la comunicación constante con los demás ingenieros residentes encargados de las diferentes áreas (Ing. Estructural, Ing. Eléctrico, Ing. Mecánico) pues de esta manera se logra una mejor coordinación en el trabajo y permite que el desarrollo del proyecto se realice de forma eficiente.
- El conocimiento referente a los procesos constructivos y de la normativa local como lo son en este caso la NFPA y la NSR 10 en los títulos J y K, aplicada a las actividades que se van a desarrollar en el proyecto, son un requerimiento que no debería faltar en ningún profesional que vaya a ejercer la función de residente de obra; así mismo debería poseer pleno entendimiento en lo respectivo al funcionamiento de los procesos internos de una empresa como lo es la contratación de personal, las requisiciones de compra, los comités de obra, la facturación y la aprobación o rechazo de actividades ejecutadas.
- La empresa S2R Ingenieros S.A. hizo posible vincular los conocimientos adquiridos durante el pregrado con la actividad en obra al momento de presentarse situaciones como lo fueron la toma de decisiones en el transcurso del proyecto. De igual forma permitió conocer aspectos de la ingeniería civil los cuales son indispensables en el ejercicio de la profesión tanto en el área de la residencia de obra como en lo referente al funcionamiento interno de una empresa, lo cual permite concluir que la práctica empresarial ha sido una experiencia enriquecedora para el ciclo que sigue en el ámbito laboral.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carmona, R. P. (2010). *Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones*. Bogotá.
- Gómez, A. M. (2017). *Diseño de instalaciones hidráulicas, sanitarias, contra incendio y gas, para edificios residenciales y/o comerciales*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Gómez, C. (2011). *Diseño del sistema de bombeo de agua contra incendio para una instalación petrolera*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernandez, J. N. (2014). *Supervisión y control de instalaciones hidrosanitarias, gas, red contra incendio de la obra torre del viento*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- ICONTEC. (2009). *NTC 1669. Norma para la instalación de conexiones de mangueras contra incendio*. Bogotá.
- Linville, A. E. (2001). *Manual de protección contra incendios*. España: Mapfre.
- Martínez, E. (2010). *Inspección, pruebas y mantenimiento de sistemas de protección contra incendio e acuerdo a normas NFPA*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Mayun, S. (2017). Obtenido de <http://www.mayun.com.co>
- Molano, J. (2017). *Diseño del sistema contra incendios de extinción y detección para la facultad tecnológica de la universidad distrital Francisco José de Caldas conforme a la norma NFPA y la NSR-10*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- NFPA. (2016). *Standard for the installation of sprinklers systems (NFPA 13)*. Massachusetts.
- NFPA. (2016). *Standard for the installation of stanpipe and hose systems (NFPA 14)*. Massachusetts.
- NFPA. (2016). *Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems (NFPA 25)*. Massachusetts.
- NSR. (2010). *Título J: Requisitos de Protección Contra Incendios en Edificaciones*. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- NSR. (2010). *Título K: Requisitos complementarios*. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- OSHO. (2018). *Especificaciones técnicas almacén Alkosto Floridbalanca*. Bogotá.
- Osorio, L. F. (2016). *Auxiliar residente de obra en la ejecución de actividades estructurales del proyecto Aziz Condominio de la empresa Fénix Construcciones S.A.* Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Suarez, S. M. (2014). *Diseño hidrosanitario y diseño contra incendios en edificación multivivienda, comercial e industrial*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- S2R. (2017). *S2R Ingenieros S.A.* Obtenido de <http://www.s2ringenieros.com>.
- Torres, A. J. (2017). *Diseño de instalaciones de redes hidráulicas, sanitarias y contra incendios del proyecto multifamiliar Yuma en fase de diseño por la empresa Bricka Construcciones S.A.S*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Tyco. (2018). *Tyco. Series TY-FRB-2.8,4.2,5.6, and 8.0 K-Factor Upright, Pendent and Recessed Pendent*. Obtenido de <http://www.tyco-fire.com>

10. ANEXOS

Anexo A. Planos red contra incendio Alkosto Floridablanca

Anexo B. Manual de operación y mantenimiento RCI

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

INSTALACIONES RED CONTRA INCENDIO. ALKOSTO FLORIDABLANCA




INGENIEROS S.A.
S2R INGENIEROS S.A.
FLORIDABLANCA NOVIEMBRE 2018.



11. CONTENIDO

I.	MANTENIMIENTO	
ALKOSTO FLORIDABLANCA.....			47
I.1. OBJETIVOS Y ALCANCE			47
I.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....			47
I.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO:			48
I.3.1. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DE LA INSTALACIÓN.....			48
I.3.2. RESPONSABILIDAD DEL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO:.....			48
I.4.3. PROCEDIMIENTOS PARA SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO:			49
I.4.3.1. APARIENCIA:.....			49
II. SISTEMA CONTRA INCENDIO.....			49
II.2. OPERACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO.....			49
II.2.1. RECOMENDACIONES DE OPERACION			49
II.2.2. OPERACIÓN DE LOS HIDRANTES Y GABINETES CONTRA INCENDIO.....			49
II.3. INSPECCIÓN.....			50
II.4. PRUEBAS			56
II.5. MANTENIMIENTO			57
II.5.1. PRECAUCIONES RED CONTRA INCENDIO			59
II.6. TABLA No. 1 RESUMEN DE INSPECCIÓN, PRUEBAS, Y MANTENIMIENTO PARA LA COLUMNA DE AGUA Y EL SISTEMA DE MANGUERAS.			61
II.7. TABLA No. 2 COLUMNA DE AGUA (Gabinetes).....			61
II.8. TABLA N°3. RESUMEN PARA LA INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE ROCIADORES.....			62
II.9. TABLA N°4. TABLA NO. 1. RESUMEN DE INSPECCIÓN DE BOMBA CONTRA INCENDIO, PRUEBAS, Y MANTENIMIENTO.....			63
II.10. TABLA 5. RESUMEN DE INSPECCIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PRUEBAS, Y MANTENIMIENTO.....			66
II.11. CHECK LIST 1. ROCIADORES.....			66
II.12. CHECK LIST 2. VALVULAS RED CONTRA INCENDIO			67
II.13. CHECK LIST 3. GABINETES Y CASSETAS RED CONTRA INCENDIO			67
II.15. CHECK LIST 5.....			70
UNIDAD DE BOMBEO CONTRA INCENDIO.....			70
III. ANEXOS.....			71

I. **MANTENIMIENTO ALKOSTO FLORIDABLANCA**
12.
13. I.1. OBJETIVOS Y ALCANCE

El presente manual, ofrece información sobre la disposición y funcionamiento de las instalaciones del sistema contra incendio, de Alkosto Floridablanca

El objeto del presente procedimiento consiste en describir las diferentes operaciones a realizar en la revisión de las instalaciones de -extinción de incendios, para asegurar el continuo y correcto funcionamiento del sistema, en

Circunstancias normales, comprobando mediante la realización de las pruebas necesarias el estado de funcionamiento y conservación de las instalaciones y los elementos que la componen.

14.

15. I.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a realizar consiste en la construcción de una edificación donde empezará a funcionar el almacén de cadena Alkosto. El proyecto está ubicado en el municipio de Floridablanca en Santander, en el kilómetro 2.5, Anillo vial margen norte (derecho) Lote 1, Floridablanca – Girón, Santander, tal y como se representa en la figura 1.



Figura 1

16. I.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

17.

Básicamente, el mantenimiento preventivo consiste en el cuidado sistemático, la inspección y el servicio técnico que debe realizarse sobre cada elemento de la instalación con el propósito de mantenerlo en las mejores condiciones operativas, mediante la detección y corrección oportunas de condiciones anormales o fallas incipientes, antes de que se produzca una avería de mayores proporciones que pueda ser la causante de la paralización parcial o total de las instalaciones o equipos.

17.1 I.3.1. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DE LA INSTALACIÓN.

17.2

Dado que la instalación y funcionamiento del sistema es automático, el usuario de la instalación no deberá ejecutar labores de mantenimiento por lo cual únicamente deberá informar a la persona encargada del mantenimiento, para que este a su vez, le informe al técnico de mantenimiento de las instalaciones, sobre ruidos extraños, goteos en la tubería y/o accesorios, cierre defectuoso de válvulas etc.

18.

18.1 I.3.2. RESPONSABILIDAD DEL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO:

19.

El técnico de mantenimiento es responsable en primera instancia de ejecutar y registrar las acciones de mantenimiento preventivo de acuerdo a la programación

REV.	FECHA	EJECUTO		REVISO		ACEPTO	
		NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA
0	09/11/2018	LUIS ACERO		HENRY COMAS			

establecida, tales como: inspección visual, chequeo operativo, procedimientos de prueba, etc.

Durante la revisión programada el técnico de mantenimiento deberá intentar corregir algún defecto menor detectado con anterioridad o durante el procedimiento de inspección. Si no es posible darle solución, ya sea por falta de tiempo o por la necesidad de utilizar partes de repuestos no disponibles en forma inmediata en el momento de la revisión, deberán ser programados para ser reparados a la mayor brevedad, dependiendo de las circunstancias y algunos factores condicionantes,

como: grado de utilización de la instalación, operaciones de utilización alterna, operación crítica, etc. Si se determina que la falla detectada, presenta riesgos, para los usuarios, se deberá retirar del servicio la sección de la instalación hasta tanto sea reparada.

19.1 I.4.3. PROCEDIMIENTOS PARA SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO:
19.2

20.

21. I.4.3.1. APARIENCIA:

Normalmente, las condiciones de apariencia tales como peladuras, decoloración de la pintura, abolladuras menores y otros defectos que no afectan la operación de las instalaciones o equipos, no deberán ser consideradas causas suficientes para considerar las instalaciones o equipos como inservibles. Sin embargo, deberá programarse la corrección de estos defectos tan pronto las condiciones y la disponibilidad de tiempo lo permitan.

22. II.SISTEMA CONTRA INCENDIO

23.

24. II.2. OPERACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

24.1 II.2.1. RECOMENDACIONES DE OPERACION

El cliente debe entregar un manual de operación y mantenimiento suministrado por el instalador del sistema, donde especifique el funcionamiento de toda la red y sus componentes.

**24.2 II.2.2. OPERACIÓN DE LOS HIDRANTES Y GABINETES CONTRA
INCENDIO**

- Para la operación de los hidrantes se deben desenroscar las tapas de protección de la rosca y conectar las mangueras, posteriormente se abrirá la válvula de control del hidrante.
- Para el manejo de la manguera se debe sacar del gabinete de manguera, si es de 2 ½" se debe manejar mínimo por dos personas, una persona se dirige al área del riesgo con la manguera cerrada, portando la manguera por debajo de la axila tomando la boquilla con las dos manos y las palmas hacia abajo. La otra persona conecta la manguera al hidrante y abre la válvula de control, esta persona debe pasar de inmediato a apoyar a la persona que maneja la boquilla.
- Para la operación de las mangueras en gabinetes, siempre se debe tener conectada la manguera de 1 ½" a la válvula tipo ángulo del gabinete, se debe estirar la manguera observando que quede extendida sin formar nudos. Posteriormente se abre la boquilla en niebla para acercamiento o en chorro para atacar el fuego. .

25. II.3. INSPECCIÓN

El propósito de la inspección es de visitar el sistema cada vez que lo demande la norma NFPA, para estar preparados y el sistema se encuentre en buenas condiciones para en caso de un conato de incendio, esta inspección lo debe realizar con personal calificado que conozca la norma NFPA 25.

Rociadores:

Se deberán realizar la inspección como lo requiere la norma NFPA 25, para los periodos de inspección ver tabla N° 3, Esta Requiere una inspección visual de un técnico con experiencia en el tema, donde se revisara que el rociador no presente fugas, que esté libre de corrosión, que este instalado en la apropiada orientación, que no presente obstrucciones como lo demanda en la NFPA 13, se debe mirar que este orientado perpendicular a la cubierta en caso de ser montantes; para cada inspección hay que tener en cuenta el CheckList N°1

Tubería y Accesorios

Se deberá revisar la tubería y accesorios como lo demanda la norma NFPA 25, se debe tener en cuenta el CHECK LIST N°4, considerando los factores de los grupos A, B y C, es decir: que estén libres de corrosión que la pintura se encuentre en buen estado, que no presente grado de descomposición, que no hayan fugas, que los empaque de los accesorio estén en buenas condiciones.

Soportería

Se deberá realizar la inspección cada vez que diga la norma NFPA 25, se debe tener en cuenta el periodo de inspección de la tabla N°3, se debe mirar que la soportería este en buenas condiciones que la tortillería y tuercas este libres de corrosión que el espaciamiento de los soportes no supere el máximo especificado en la NFPA 13.

La soportería instalada es única y exclusivamente para soportar la Red Contra Incendio, por lo tanto no deberá utilizarse como anclaje para otros elementos como pancartas, publicidad, y redes eléctricas entre otros.

Manómetros.

Se debe verificar mensualmente que los manómetros estén en buenas condiciones, que no presente daños ni fisuras, que se encuentre calibrado, que no presente grado de oxidación interno, que no hayan fugas, que la presión que este marcando no sea superior a la nominal.

Los manómetros deben calibrarse cada 5 años con un manómetro patrón certificado y la diferencia entre ambos no debe superar el 3%. Cabe aclarar que la vida útil del manómetro es de 10 a 15 años.

Válvulas

Se deberá realizar la inspección de las válvulas como lo determina la NFPA 25, se debe tener en cuenta los periodos de inspección de acuerdo a la tabla N°1, 2,3 y el CHECK LIST N°2. Es muy importante esta revisión porque dependiendo de esta se garantiza el funcionamiento del sistema. Se debe verificar que la válvula este en la posición adecuada

para ser manipulada, que siempre este abierta o cerrada dependiendo del caso, que no presente fugas, que la tortillería este completa y no presente grado de oxidación, se debe verificar la señal con el tablero principal. Mirar que los empaques internos no presenten daños.

Sensor de flujo.

Se deberá verificar cada vez que lo exija la norma NFPA 25 se debe tener en cuenta el periodo de inspección de la tabla N°1, mirar que esté conectada el sistema eléctrico, que este enviando señal de flujo al tablero principal, para lo cual se deberá operar las válvulas de prueba y drenaje verificando previamente las conexiones a los sistema que la paleta interna no presente daño.

Cada sistema cuenta con una válvula de prueba que permite verificar la correcta operación del sensor de flujo, ya que al abrir la válvula de prueba se genera la señal de alarma al entrar en funcionamiento el sistema, esta prueba deberá realizarse trimestralmente.

En el riser de cada sistema está instalada una válvula de drenaje que permite conducir el agua drenada de las tuberías principales hasta los sitios de descarga.

Interruptor de posición

Se debe verificar cada vez que lo exija la norma NFPA 25, el periodo de inspección deberá realizarse semestralmente, verificando que este enviando señal al tablero principal, que no presente daño alguno, que este bien sujeta a la válvula.

Válvula cheque

Se deberá verificar cada vez que lo exija la NFPA 25, mirar que los accesorios y tornillería estén completos y en buen estado, que no presente grado de corrosión, que la cortina del cheque este en buena condiciones que no permita flujo en el sentido contrario a su orientación. Tener en cuenta en la inspección el CHECK LIST 2

Gabinetes

Se deberá verificar cada vez que lo exija la NFPA 25 se debe tener en cuenta el periodo de inspección de la tabla N°1 y las observaciones de la tabla N°2 (Ver CHECK LIST 3) mirar el estado de la válvula de Angulo que siempre este cerrado, que la unión de la manguera no presente fuga ni este en malas condiciones, mirar que la boquilla no este tapada ni tenga obstrucción, que el gabinete tenga todos sus accesorios como son llaves, hacha, extintor.

El extintor debe estar cargado con una fecha reciente, los vidrios del gabinete deben estar en buenas condiciones. La pintura de cada gabinete y accesorio en buen estado.

Bombas contra incendio

Se deberá verificar cada vez que lo exija la NFPA 25 se debe tener en cuenta el periodo de inspección de la tabla N°4. El propósito de la inspección es verificar que la bomba este funcionando en condiciones normales, esta inspección la debe realizar un técnico especializado en bombas centrifugas, se debe tener en cuenta el CHECK LIST 5.

Obstrucciones

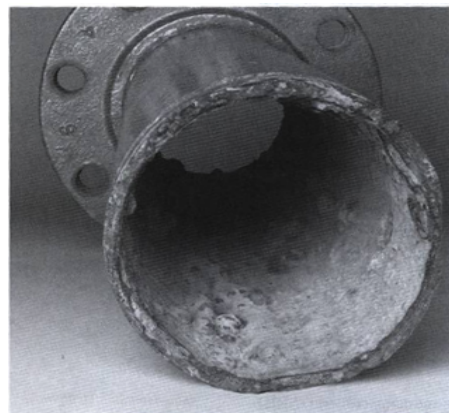
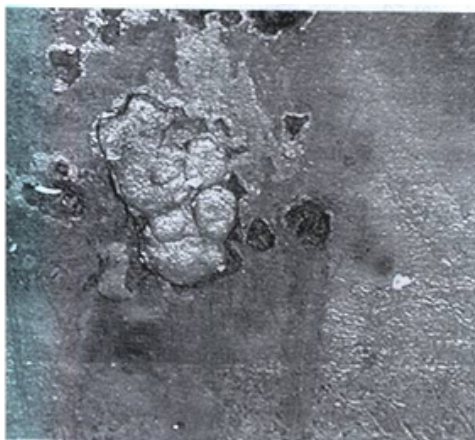
Se debe inspeccionar las obstrucciones generadas por sedimentación y/o oxidación de la tubería a lo largo del tiempo, debido a que estas partículas ocasionan taponamiento de los orificios de los rociadores y mal funcionamiento y sello de los equipos como válvulas y cheques. Dicha inspección deberá llevarse a cabo cada cinco años, de acuerdo a lo estipulado en la NFPA 25.

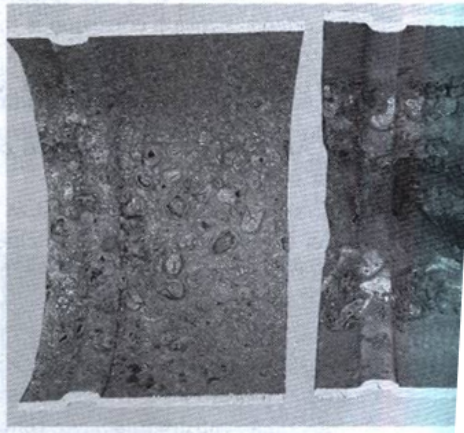
Cuando se realicen las pruebas periódicas se debe observar:

- Si se prueba un rociador y la cobertura no es la apropiada y la cantidad de agua es poca.
- Si las válvulas no sellan y dejan pasar flujo
- Si la cortina de los cheques no sellan y dejan retornar flujo
- El color del agua es muy oscura ocasionado por la corrosión de la tubería.

Hay que medir los espesores de pared de la tubería que estén en el rango de aceptación del fabricante, en caso de no cumplir con las especificaciones del fabricante hay que reemplazar el tramo afectado.

Ejemplo de sedimentación y/o corrosión de tubería





Imágenes

Tomadas de la Norma NFPA 25

Válvulas

Todas las válvulas se deben inspeccionar semanalmente, se permite inspeccionar mensualmente las válvulas aseguradas con cierres o supervisadas de acuerdo con las normas aplicadas en la NFPA

-

5.11. Rociador de Repuesto

Se debe verificar que los rociadores de repuesto hallan como mínimo 6 de cada tipo instalado, que los diámetros sean los mismos, que la temperatura sea acorde con lo especificado, que la rosca y el bulbo estén en condiciones de instalación.

26. II.4. PRUEBAS

Rociadores

Se deberán realizar las pruebas como lo exige la norma NFPA 25. Después de una inspección visual se procede a las pruebas de los rociadores que se debe hacer cada 10 años como lo indica en la tabla 1. Esta prueba se deben realizar en un laboratorio especializado donde se realiza pruebas de sensibilidad, pruebas de caudal y presión. la presión de prueba del rociador no debe ser mínimo de 5 PSI.

Cuando los rociadores llevan en servicio más de 50 años (respuesta estándar), se deberán realizar pruebas a los rociadores y de ser necesario, ser reemplazados por otro que contenga las mismas características y especificaciones, este procedimiento se deberá realizar a intervalos de 10 años. Para respuesta rápida se debe realizar cuando los rociadores llevan en servicio más de 20 años. Cuando se cumplan los 75 años de servicio del rociador se deberá realizar una prueba certificada en laboratorio.

Dispositivo de alarma

Se debe realizar pruebas como lo exige la norma NFPA 25 Ver tabla N° 1, la prueba consiste en verificar que el dispositivo este enviando señal al tablero principal, en el menor tiempo posible.

Válvulas

Cada válvula de control debe operarse anualmente en todo su rango y debe devolverse a su posición normal

Las válvulas indicadoras de poste se deben abrir hasta que se sienta la torsión o resorte de la varilla, indicando que la varilla no se ha soltado de la válvula esta prueba se debe de hacer cada vez que se cierra la válvula

Las válvulas indicadoras de poste y vástago ascendente exterior deben devolverse un cuarto de vuelta de la posición totalmente abierta para evitar atascamiento

Medidor de flujo

Se debe realizar una prueba cada 5 años, se verificara el caudal nominal de la bomba, y no debe presentar un desfase de datos de un 3%.

Gabinetes

Se deberán realizar pruebas de presión o pruebas hidrostáticas cada 5 años donde se verificará que la presión de cada gabinete este dentro lo estipulado en la norma NFPA 14, en esta prueba se debe verificar que la presión en cada gabinete no sea inferior a 65 psi si es un gabinete tipo I, o 100 PSI si es una gabinete Tipo III.

Bombas contra incendio

Se deberá realizar pruebas pitométricas anualmente como lo demanda la NFPA 25, con el fin de verificar el comportamiento de la bomba y su curva de comportamiento, las pruebas deberán realizarla personal calificado con experiencia en Bombas contra incendio.

Se debe verificar arranque de la bomba, la presión de descarga de la línea. Pruebas de eficiencia y potencia.

27. II.5. MANTENIMIENTO

Rociadores

Se deberán remplazar los rociadores que presenten problemas en las inspecciones y pruebas.

Los rociadores debe tener la misma características, especificaciones (Diámetro, K, estilo, Temperatura, cobertura, Deflexión), se deberá limpiar las impurezas de cada unos de los rociadores para que no presente problemas en la sensibilidad. Antes de proceder a limpiar cada rociador se debe drenar la tubería, después de tener la tubería se quitará cada uno de los rociadores y limpiará para que el orificio no presente ningún bloqueo, esta prueba se debe realizar cada 10 Años.

Válvulas

Los vástagos de operación de las válvulas de vástago ascendente exterior se deben lubricar anualmente

La válvula se debe entonces cerrar completamente y reabrirse para probar su operación y distribuir el lubricante cierre.

Tubería

Cada 5 años se deben realizar un lavado de la tubería en general, para quitar todo tipo de sedimentos que genera la tubería con el tiempo y evitar taponamientos de los orificios de los rociadores y boquillas de las mangueras.

Durante el mantenimiento se debe tomar lecturas de los espesores de pared de cada clase de tubería y compáralos con los mínimos recomendados por la norma NFPA 13.

Tanque de almacenamiento

Se deberá realizar la inspección cada vez que lo exija la NFPA 25, se debe tener en teniendo en cuenta la tabla número 5.

El mantenimiento se debe realizar cada 3 años se debe realizar de la siguiente forma:

- Se procederá al cierre de la entrada de agua proveniente de la red, bloqueando así el dispositivo de nivel, luego se efectuará el cierre de las válvulas tanto de la acometida como las de bombeo evitando que los residuos obstruyan las succiones y ocasionen deterioro en las bombas de presión.
- Verificar el estado de los equipos que se encuentren apagados si hay un único tanque en la edificación, si hay 2 o más tanque solo cierre las válvulas de descarga y llenado del tanque que va intervenir.
- Reporte ante el personal de mantenimiento o administrativo de la edificación

cualquier inconsistencia con los equipos presentes en el cuarto y las condiciones en que se encuentra el tanque y el cuarto de equipos.

- Luego se procede a vaciar parcialmente el tanque durante un tiempo establecido dependiendo del volumen del tanque, se debe dejar una cierta cantidad de agua (unos 15 a 20 cm).
- Se debe instalar lámpara en el interior del tanque durante el lavado.
- Luego hay que proceder a lavar las paredes, el fondo y la tapa con un cepillo y agua o utilizar una hidrolavadora de alta presión.
- Después se realizara el enjuague del tanque y drenaje de los residuos faltantes en el fondo.
- Viene el proceso de desinfección, utilice una solución clorada de 150 a 200 ppm, preparada así:
- En un recipiente de 20 litros adicione una cucharada con cloro en polvo y mezcle en forma homogénea.
- Déjela en reposo 10 minutos. Humedezca el rodillo con la solución de cloro y páselo por las paredes como si estuviera pintando.
También puede utilizar escobas o cepillos unidos a un palo de escoba.
- Deje actuar la solución durante cuatro horas.
- Enjuague las paredes y el fondo del tanque utilizando una manguera a presión o baldes.
- Retire todo el material que utilizó en la limpieza.
- Cierre el desagüe y permita nuevamente la entrada del agua al tanque.
- Chequee el cloro residual, el cual puede ser hasta de 5 ppm.
- Abra la válvula que da acceso a la red de distribución.

Haga entrega del tanque de almacenamiento a la administración y del cuarto de bombas y llene los formatos correspondientes de acuerdo a lo establecido en el sistema de gestión de calidad.

Este procedimiento se debe efectuar 1 vez cada año o de acuerdo a los reglamentos internos de la secretaria de salud.

28. II.5.1. PRECAUCIONES RED CONTRA INCENDIO

Gabinetes de incendio.

- Opere la manguera siempre con un ayudante.
- Verifique las presiones del sistema antes de operar.
- No utilice chorros directos de la manguera contra equipos eléctricos.
- Cierre la válvula de la manguera cuando haya extinguido el incendio.
- Extienda la manguera y deje secarla en un lugar que este cubierto.

Rociadores.

- Cambie el rociador
- No golpear el bulbo
descarga de agua.
- No instale el rociador
- Cambie el rociador



cuando este pintado.
del rociador puede ocasionar
con trabas químicas.
por otro con las misma características

- que especifica el catalogo.
- Realice la inspección y mantenimiento de acuerdo a la NFPA 25.

Válvulas.

- No opere ninguna válvula del sistema sin tener conocimiento del funcionamiento.
- Respete las indicaciones de los estados de las válvulas de acuerdo a la

señalización.

29. II.6. TABLA No. 1 RESUMEN DE INSPECCIÓN, PRUEBAS, Y MANTENIMIENTO PARA LA COLUMNA DE AGUA Y EL SISTEMA DE MANGUERAS.

DESCRIPCION	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Válvulas de Control	Inspección de acuerdo al checklist No.2	semanal
Sensor de Presión	Inspección según factores del grupo B.	Trimestral
Tuberías	Inspección de acuerdo al checklist No.4 y tabla	Trimestral
Conexiones de mangueras	Inspección según factores del grupo A, B y C.	Trimestral
Gabinete	Inspección de acuerdo al checklist No.3	Anualmente
Mangueras	Inspección según factores del grupo B.	Anualmente
Caseta de mangueras	Inspección de acuerdo al checklist No.3	Anualmente
Dispositivo de alarma	Prueba	Trimestral
Conexiones de mangueras	Mantenimiento	Anualmente
Válvulas (todos los tipos)	Mantenimiento.	Anualmente

- Tomado de la Norma NFPA 25

30. II.7. TABLA No. 2 COLUMNA DE AGUA (Gabinetes)

31.

PUNTOS DE CHEQUEO	ACCIÓN CORRECTIVA

Tuberías	
Tuberías dañadas	Reparar y/o Reemplazar
Válvulas de control dañadas	Reparar y/o Reemplazar
Pérdida o daño de soporte para tubería	Reparar y/o Reemplazar
Dispositivos de supervisión dañados	Reparar y/o Reemplazar
Mangueras	
Inspección general, fugas.	Reparar y/o Reemplazar
Moho, abrasión y deterioro evidente	Reemplazar por manguera con recubrimiento
Acople dañado	Reparar o reemplazar
Empaques perdidos o deteriorados	Reemplazar
Roscas incompatibles al acoplar	Reemplazar o adaptador
La manguera no conectó a la percha demangueras o a la válvula	Rectificación de acoples
Fecha de prueba de manguera vencida	Volver hacer la prueba.
Gabinete de mangueras	
Chequear la condición global para determinar partes corroídas o dañadas	Reparar y/o reemplazar las partes
Dificultad para abrir	Reparar y/o reemplazar
La puerta no abre totalmente	Reparar obstrucciones del movimiento
El vidrio* de la puerta roto	Reemplazar
Obstrucciones visibles	Retirar
Todas las válvulas, mangueras, boquillas, extintor, etc., no están fácilmente accesibles.	Quite cualquier material no relacionado

* Tomado de la Norma NFPA 25

32. II.8. TABLA N°3. RESUMEN PARA LA INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE ROCIADORES

33.

COMPONENTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Soportería	Inspección de acuerdo al factor de inspección del grupo A y grupo C.	Anualmente

Válvulas	Inspección de acuerdo al checklist No.2	Trimestral
	Pruebas	Semestral
	Mantenimiento	Anualmente o cuando sea necesario
Obstrucciones	Inspección de acuerdo al factor de inspección del grupo A y grupo C.	5 años
Rociadores	Inspección factor del Grupo C de acuerdo al checklist No.1	Anualmente
	Pruebas	a los 50 años y cada 10 años
Control de válvulas	Inspección de acuerdo al factor del grupo C y al checklist No.2	Semanal

- Tomado de la Norma NFPA 25

34. II.9. TABLA N°4. TABLA NO. 1. RESUMEN DE INSPECCIÓN DE BOMBA CONTRA INCENDIO, PRUEBAS, Y MANTENIMIENTO.

35.

DESCRIPCION	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Condición de no – flujo	Prueba	Semanal
Condición de flujo	Prueba	Anual
Hidráulica	Mantenimiento	Anual
Transmisión mecánica	Mantenimiento	Anual

Sistema eléctrico	Mantenimiento	Anual
Controladores	Mantenimiento	Anual
Motor	Mantenimiento	Anual
La succión y la descarga de la bomba	Inspección	Semanal
Inspección de fugas en la tubería	Inspección	Semanal
Medida de presión en la línea de succión. Normal?	Inspección	Semanal
Medida de presión en la línea de descarga. Normal?	Inspección	Semanal
Controlador piloto encendido (Power ON)	Inspección	Semanal
Interruptor de seleccionador de controlador en AUTO	Inspección	Semanal
Verificar ruido o vibración	Pruebas	Semanales
Chequear cajas, prensa estopas, rodamientos, sobrecalentamientos en la bomba	Pruebas	Semanales
Registre la presión de encendido de la bomba	Pruebas	Semanales
Observe tiempo en el que el sistema arranca	Pruebas	Semanales
Observe tiempo en el que el motor alcanza su máxima velocidad	Pruebas	Semanales
Verificar la circulación de la válvula de alivio	Pruebas	Anuales
Continúe la prueba en la válvula de alivio durante 1/2 hora	Pruebas	Anuales
Registro de la Velocidad de la bomba en rpm	Pruebas	Anuales
Registro de las presiones (casi simultáneamente) de succión y de la descarga de la bomba a diferente flujo.	Pruebas	Anuales
Observe el funcionamiento de cualquier indicador de alarma o cualquier anomalía visible.	Pruebas	Anuales

- Tomado de la Norma NFPA 25

COMPONENTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Válvula de Control Sellada	Inspección	Semanal
TamperSwitch o candado	Inspección	Mensual
Interior Válvula Cheque	Inspección	5 años
Válvula de Alivio	Inspección	Trimestral
Carcasa de la Válvula de alivio bomba CI	Inspección	Semanal
Presión en válvula de alivio bomba CI	Inspección	Semanal
Válvula cheque Desagüe principal	Prueba	Trimestral
Válvulas de Control, posición, operación, supervisión.	Prueba	Trimestral

- Tomado de la Norma NFPA 25

36. II.10. TABLA 5. RESUMEN DE INSPECCIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO, PRUEBAS, Y MANTENIMIENTO

37.

DESCRIPCION	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Nivel agua en el tanque	Inspección	Mensual
Válvula de control	Inspección	semanalmente
Estructura del tanque	Inspección	Trimestral
Interior	Inspección	3 años
Indicador de nivel	Inspección	Mensual
Indicador de nivel	Prueba	Anualmente

- Tomado de la Norma NFPA 25

38. II.11. CHECK LIST 1. ROCIADORES

ACTIVIDADES FRECUENCIA CADA 10 AÑOS	Si	No	N/A	COMENTARIOS
El rociador está en el sentido adecuado, según el tipo.				
El rociador está libre de corrosión				
El rociador presenta Fuga				
El bulbo está en buenas condiciones				
Cuando fue la última inspección				
El rociador presenta alguna obstrucción conforme a la norma NFPA 13				

39. II.12. CHECK LIST 2. VALVULAS RED CONTRA INCENDIO

ACTIVIDADES	Si	No	N/A	COMENTARIOS
<p>FRECUENCIA:Semanal</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Posición normal de trabajo</p> <p>Sello, candado o supervisión en buenas condiciones</p> <p>Accesibles y libre de obstáculos para operación</p> <p>Sin fugas externas</p> <p>Identificación correspondiente</p> <p>FRECUENCIA:Anual</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Operar válvulas de control a rango total y retornadas a posición normal</p> <p>Dispositivos de supervisión de válvulas indican movimiento.</p>				

40.

41. II.13. CHECK LIST 3. GABINETES Y CASSETAS RED CONTRA INCENDIO

42.

ACTIVIDADES	Si	No	NA	COMENTARIOS
<p>FRECUENCIA: Trimestrales</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Gabinetes accesibles y libres de daños físicos</p> <p>Equipos completos</p> <p>Accesorios lubricados</p> <p>FRECUENCIA: Anual</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Sin fugas</p> <p>Flujo de agua aceptable</p>				

Equipos en buenas condiciones				
-------------------------------	--	--	--	--

GABINETE No. _____

ACTIVIDADES	Si	No	NA	COMENTARIOS
FRECUENCIA: Trimestrales RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento Gabinetes accesibles y libres de daños físicos Equipos completos Accesorios lubricados				
FRECUENCIA: Anual RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento Sin fugas Flujo de agua aceptable Equipos en buenas condiciones				

GABINETE No. _____

II.14. CHECK LIST 4. TUBERIA RED CONTRA INCENDIO

ACTIVIDADES	Si	No	NA	COMENTARIOS
<p>FRECUENCIA: Trimestral</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Tuberías expuestas libres de fugas, daños físicos y corrosión</p> <p>Tubería expuesta propiamente restringida</p> <p>Zona cercana a la tubería expuesta limpia de malezas y otros objetos</p> <p>FRECUENCIA: Anual</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Recubrimiento de la tubería expuesta</p> <p>Soportes en buenas condiciones</p> <p>FRECUENCIA: Cada 5 años</p> <p>RESPONSABLE: Técnico de mantenimiento</p> <p>Tuberías expuestas y enterradas cumplen las condiciones de flujo esperadas.</p>				

43.

44. II.15. CHECK LIST 5

45. UNIDAD DE BOMBEO CONTRA INCENDIO

ACTIVIDADES SEMANALES	Si	No	N/A	COMENTARIOS
Válvulas de succión, descarga y bypass abiertas				
Tuberías de succión y descarga libres de fugas de agua.				
Tuberías del sistema de combustible sin fugas.				
Mediciones de presión del sistema en la succión y descarga normales Succión (1)psi, descarga (150)psi				
Conexiones del sistema eléctrico aceptables.				
Bomba. - Drenajes sin obstrucciones - Cojinetes y prensa estopa sin corrosión - Libre de fugas				
ENCIENDA LA UNIDAD Y VERIFIQUE LO SIGUIENTE				
- La bomba prende automáticamente entre ____y _____ psi. - La Bomba corre por lo menos 10 minutos. - Presión de descarga mientras corre es _____ psi. - El prensa estopa de la bomba muestra leve goteo - Libre de ruidos inusuales y vibraciones - Empaques de cajas, cojinetes y carcaza de la bomba libre de sobre temperaturas. - Tiempo en que el motor arranca de 4 sg - Tiempo en que el motor alcanza máxima velocidad 4sg a 6 sg				

ACTIVIDADES ANUALES	Si	No	N/A	COMENTARIOS
Cojinetes de la bomba lubricados.				
Carcaza de la bomba en buenas condiciones.				
Alineamiento del acople de la bomba aceptable				
Acople de transmisión, ángulo del engranaje del motor y partes mecánicas móviles lubricadas.				
Prueba a los circuitos breaker				
Arranque manual de emergencia.				
Calibración de presiones automáticas.				
Cojinetes del motor engrasados.				
Las pruebas de caudal anuales satisfacen los datos actuales				

46. III. ANEXOS

- Manual de mantenimiento de equipos incendio se pueden revisar en el (**ANEXO 1**)
- Los certificados de calidad se pueden revisar en el (**ANEXO 2**)
- Certificados de pruebas realizadas se pueden revisar en el (**ANEXO 3**)
- Planos record se pueden revisar en el (**ANEXO 4**)

