PASANTIA COMO ASISTENTE DE INGENIERÍA EN OBRAS CIVILES Y SISTEMAS CONTRA INCENDIOS EN D&T PROYECTOS S.A.S

TRABAJO DE GRADO MEDIANTE LA MODALIDAD DE PASANTÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNOLOGO EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DANIELA FERNANDA VILLAMIZAR MARTÍN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTÁ D.C.
2021

PASANTIA COMO ASISTENTE DE INGENIERÍA EN OBRAS CIVILES Y SISTEMAS CONTRA INCENDIOS EN D&T PROYECTOS S.A.S

Trabajo de grado mediante la modalidad de pasantía para optar al título de
TECNOLOGO EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DANIELA FERNANDA VILLAMIZAR MARTÍN
Código
20172379100

DIRECTOR DE PASANTÍA
ING. RODRIGO ELÍAS ESQUIVEL RAMÍREZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTÁ D.C.
2021

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Bogotá D.C, mayo 2021

DEDICATORIA

Desde todos mis esfuerzos para conseguir este título se lo dedico a Dios, por darme la fortaleza, la resiliencia y la armonía para afrontar de la mejor manera los retos que implican formarme como persona y como profesional, a mi abuela Elizabeth, que hoy lo observa desde otro plano y a mi madre Adriana Martín, debido a que, de no ser por su credibilidad en mí, en mis capacidades y por su apoyo en cada proyecto que aportó a mi formación académica no hubiese sido posible llegar hasta aquí. Son el pilar, mi fortaleza y mi guía para cada día convertir los pequeños esfuerzos en grandes éxitos. A mis compañeros que se convirtieron amigos, por su apoyo incondicional, por su constancia, por su paciencia, por acompañarme en el primer paso de mi vida profesional y por permitirme acompañarlos en el paso de la suya.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas primero por darme el privilegio y la oportunidad de formarme académicamente con los mejores profesionales, seguido a eso por enseñarme a ser una persona crítica frente a las diferentes situaciones laborales y del entorno social, por enseñarme el valor de los sueños colectivos y por brindarme las herramientas suficientes para forjar un carácter personal el cual me permitirá tener un óptimo desarrollo en los espacios de crecimiento individual y colectivos.

A D&T Proyectos y su personal, por abrir las puertas al inicio de una vida profesional, por acompañarme en el proceso de aprendizaje práctico y por permitirme incorporar mis conocimientos teóricos a la entidad.

A mis docentes, por su tiempo, dedicación y exigencia; en especial al Ing. Rodrigo Esquivel quién me acompañó en las aulas y como tutor en mi proyecto de grado.
A todos ustedes, gracias.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 14
2. OBJETIVOS 15
2.1 . OBJETIVO GENERAL 15
2.2 . OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
3. MARCO REFERENCIAL 16
3.1 . DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA 16
3.2 . ORGANIGRAMA D&T PROYECTOS 18
3.3 . MAPA DE PROCESOS D&T PROYECTOS 18
3.4 . MARCO CONCEPTUAL 19
3.5 . MARCO TEÓRICO 20
3.5.1 Incendio 20
3.5.2 Cómo ocurre 20
3.5.3 Tipos de fuego 22
3.5.4 Tipos de sistemas contra incendio 24
3.5.5 Normas NFPA 26
3.5.6 NSR10 - Titulo J requisitos de protección contra incendios en edificaciones 27
3.5.7 Red Contra Incendio 28
3.5.8 Cuarto de Bombas 29
3.5.9 Normativa a empresas mineras 35
4. DESARROLLO DE LA PASANTÍA 38
4.1 . DESCRIPCIÓN DE LA PASANTÍA 38
4.2 . TIEMPO/MODO/LUGAR 38
4.3 ACTIVIDADES REALIZADAS 38
4.4 . DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS 39
4.5 . RESUMEN DE ACTIVIDADES 45
4.6 PLAN DE TRABAJO 49
4.6.1 Cronograma de la pasantía 49
5. RESULTADOS DE LA PASANTÍA 51
5.1 . APORTES OBTENIDOS 51

5.2 DEBILIDADES Y FACULTADES 51
5.3 FORTALEZAS 52
CONCLUSIONES 53
REFERENCIAS 54

ILUSTRACIONES

Figura 1 Instalaciones 16
Figura 2 Organigrama D&T Proyectos 18
Figura 3 Mapa de Procesos 18
Figura 4 Triángulo de fuego o incendio 21
Figura 5 Tetraedro del fuego 22
Figura 6 Red contra incendio 28
Figura 7 Componentes básicos 30
Figura 8 Tipos de válvulas 33
Figura 9 Elementos de pruebas de flujo 33
Figura 10 Controladores 34
Figura 11 Bomba Jockey 35
Figura 13 Elementos contra incendio 37
Figura 12 Elementos contra incendio 37
Figura 14 Bitrix24, Negociaciones 40
Figura 15 Captura Matriz 41
Figura 16 APU (HS) 41
Figura 17 Lectura de Planos 42
Figura 18 Calidad 42
Figura 19 Capacitación Comercial 44
Figura 20 Capacitación de Seguridad y Salud en el trabajo 44
Figura 21 Capacitación “Habilidades de ventas para Ingenieros” 44
Figura 22 Presentación a DYT Proyectos 45

TABLAS

Tabla 1 Clasificación de prospectos 39
Tabla 2 Actividades 45
Tabla 3 Cronograma de Actividades 49

GLOSARIO

RCI: Red Contra Incendio que se compone de varios sistemas.

Válvula: “Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movible que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos” [1]. Existen diferentes tipos, válvulas mariposa, válvulas cheque, válvulas para riser, toma siamesa, válvulas compuerta

Hidrante:

> Los hidrantes de incendios, conocidos popularmente como bocas de incendios, son aparatos conectados a una red de abastecimiento de agua destinado a suministrar agua en caso de incendio. Las bocas de incendio no tienen mangueras, sino que son agua para que bomberos o los servicios de emergencia puedan conectar sus mangueras y/o equipos de lucha contra incendios. También sirven para llenar de agua las cisternas de los camiones de bomberos. Los hidrantes de incendios forman parte de la red de agua específica de protección contra incendios, por lo que están conectados directamente a dicha red, ya sea la red de uso público o la de una instalación en concreto [2].

Bombas contra incendio: “La bomba contra incendios suministra el agua a través de un sistema de tuberías a los rociadores contra incendios para suprimir el fuego. El número de bombas contra incendios instaladas depende del riesgo de ocupación (LH, OH o HH) y del estándar específico de instalación contra incendios. Algunos conocidos se pueden ver en la tabla de la derecha” [3]. Existen diferentes tipos; Diesel, Eléctrica

Rociadores: “Dispositivo termosensible que está diseñado para reaccionar a temperaturas predeterminadas, descargando automáticamente cierta cantidad de

---

[1] Válvula. Tecval [Sitio web]. Disponible en: http://www.tecval.cl/que_son_las_valvulas.html

[2] GRUPO PROINTEX. Qué son los hidrantes de incendios [sitio web]. Griñón, Madrid. Disponible en: https://www.grupoprointex.com/hidrantes-de-incendios/

[3] Bombas contra Incendio. Grundfos [Sitio web]. Disponible en: https://www.grundfos.com/es/learn/research-and-insights/fire-pumps#:~:text=La%20bomba%20contra%20incendios%20suministra,espec%C3%ADfico%20de%20instalaci%C3%B3n%20contra%20incendios.

agua que se distribuye sobre lo protegido y el área del piso para de esta forma controlar o suprimir un incendio. Los rociadores son el elemento más eficaz hasta la fecha para el control de incendios" [4]. Se manejan tres tipos; montante, colgante, pared.

Red de Hidrantes: "Sistemas de lucha contra el fuego. El hidrante es un equipo que suministra gran cantidad de agua en poco tiempo. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de las cisternas de agua de los bomberos" [5].

Sistema De Bombeo: "Las bombas contra incendio, son utilizadas para proveer al sistema de redes, de la provisión de agua disponible en los suministros principales como tanques, embalses y otras fuentes" [6].

Sistema De Rociadores: "Los rociadores automáticos o regadores automáticos son un sistema de extinción de incendios. Generalmente forman parte de un sistema contra incendio basado en una reserva de agua para el suministro del sistema y una red de tuberías de la cual son elementos terminales" [7].

Red de Gabinetes: "Son equipos completos de protección y lucha contra incendios; se instalan de forma fija sobre la pared y están conectados a la red de abastecimiento de agua. Incluye, dentro de un armario, todos los elementos necesarios para su uso: manguera, devanadera, válvula y lanza boquilla, extintor, hacha" [8].

Red de Hidrantes: "Sistemas de lucha contra el fuego. El hidrante es un equipo que suministra gran cantidad de agua en poco tiempo. Permite la conexión de

[4] Rociadores. Hidromec [Sitio web]. Disponible en: https://hidromecingenieros.com/que-es-un-sistema-de-rociadores/
[5] Red de Hidrantes. D&T Proyectos. Manual de Capacitación Básico
[6] Sistema de Bombeo. Ibíd., p. 4
[7] Sistema de Rociadores. Ibíd., p. 4
[8] Red de Gabinetes. Ibíd., p. 5

mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de las cisternas de agua de los bomberos" [9].

Sistema de Detección y alarma: "Estos sistemas tienen la intención de detectar un incendio y de notificar a los ocupantes del edificio para evacuar en caso de incendio u otra emergencia, informar del hecho a un lugar fuera de las instalaciones con el fin de llamar a los servicios de emergencia, y para preparar la estructura y sistemas asociados para controlar la propagación del fuego y del humo" [10].

Sistema de Agente Limpio: "Un agente de extinción de incendios gaseoso que no deja residuos al evaporarse. Un sistema de supresión de incendios de agente limpio tomará un gas inerte o una sustancia química que se almacena en un contenedor y lo descargará, cuando sea necesario, para extinguir un incendio en su etapa incipiente" [11].

Sistemas RCI para Cocinas: "Sistema de extinción automático para cocinas comerciales que está diseñado para detectar y extinguir rápidamente fuegos de cocina con un agente extintor ecológicamente amigable" [12].

Sistemas RCI de Vehículos: "Sistemas automáticos para diferentes tipos de vehículos tales como: excavadoras, camiones con remolque, máquinas de carga, cables de arrastre, perfiladoras, perforadoras, máquinas de arrastre, niveladoras, compactadoras, transportadoras de escorias, equipamiento subterráneo para minería, vehículos forestales y vehículos para la agricultura" [13].

Sistema de Polvo Químico Seco: "Es un sistema automático que usa como agente el polvo químico seco para extinguir un incendio. La protección de incendios mediante polvo químico es útil frente a incendios de riesgos especiales, en entornos industriales" [14].

---

[9] Red de Hidrantes. Ibíd., p. 6
[10] Sistema de Detención y Alarma Ibíd., p. 5
[11] Sistema de Agente Limpio. Ibíd., p. 6
[12] Sistema para cocinas. Ibíd., p. 7
[13] Sistema para vehículos. Ibíd., p. 8
[14] Sistema de Polvo Químico Seco. Ibíd., p. 8

Sistema de Espuma: "Este tipo de sistemas de extinción se basa en la realización de una mezcla de agua, agente espumógeno y aire que generan la espuma que se descargará sobre el riesgo (efecto similar a la expansión que se genera en la mezcla de jabón y agua). En función de la expansión de la concentración de espumógeno pueden distinguirse tres tipos de espuma: baja, media y alta expansión" [15].

Sistema de Co2: "Por lo general se utiliza el dióxido de carbono en áreas normalmente sin ocupantes. El propósito de este sistema es proteger maquinaria y equipos especializados de alto costo, que se deteriorarían o sufrirá daños permanentes por agentes como el agua, polvo químico seco y otros agentes" [16].

Ignición: "Es un proceso químico que puede desatarse cuando una sustancia combustible entra en contacto con una fuente de energía (una chispa eléctrica, por ejemplo, puede desencadenar la descarga de un gas), y continúa ardiendo independientemente de su causa original. Como tal, la ignición es empleada en diversos mecanismos para activar procesos que sustentan su funcionamiento en energía calórica" [17].

Comburente: "El comburente recibe también el nombre de oxidante, ya que su papel en el proceso es oxidar al combustible para hacer posible la combustión. El comburente más usual, aunque no el único, es el oxígeno atmosférico, que está presente el aire en una proporción del 21 por ciento. Para que tenga lugar una combustión es necesaria una concentración mínima de oxígeno que suele situarse entre un 10 y un 15 por ciento" [18].

Tablero RCI: "Sirve para cerrar mecánicamente el/los contactores que permiten el paso de la alimentación de energía hacia la bomba contra incendio" [19].

---

[15] Sistema de Espuma. Ibíd., p. 9
[16] Sistema de Co2. Ibíd., p. 7
[17] Ignición. Significador.com [Sitio web]. Disponible en: https://www.significados.com/ignicion/
[18] Comburente. Helloauto [Sitio web]. Disponible en: https://helloauto.com/glosario/comburente
[19] Tablero RCI. ISSUU [Sitio web]. Disponible en: https://issuu.com/elquingutierrezautomexdh3313/docs/tableros_contra_incendio

Presiones Negativas: "A una presión inferior a la atmosférica se la denomina presión de vacío. La presión atmosférica es de 760 mm de columna de mercurio a nivel del mar, equivalente en la práctica a 1 kg/cm2 (10,33 mca). Por tanto, presiones absolutas inferiores a 1 kg/cm2 son presiones de vacío" [20].

Presión de Succión: "La presión de succión es el lado de baja presión entre el compresor y la salida del evaporador. Se encuentra en el lado de baja de un sistema" [21].

Alivio de presión: "Es un dispositivo cuya función principal radica en evitar que una instalación determinada sobrepase un límite de presión preestablecido, evitando así daños y percances en el funcionamiento general de la misma" [22].

Prospectos: Concepto utilizado en la plataforma Bitrix24 para hacer referencia a nuevos proyectos o proyectos de interés.

Bitrix24: Es una herramienta utilizada para la gestión de proyectos y gestión administrativa. Facilita la comunicación entre los miembros de la entidad, lleva control de actividades y proyectos, plantea ciclos de ventas y brinda soluciones a clientes.

[20] MIGUEL ANGEL MONGE REDONDO. Sobe las presiones negativas en tuberías [en línea]. Disponible en: https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-monge-redondo/presiones-negativas-tuberias

[21] Presión de succión (Refrigeración y aire acondicionado).Glosario Servidor [Sitio web]. Disponible en: https://glosarios.servidor-alicante.com

[22] ¿Qué es una válvula de alivio y para qué sirve? El siglo.mx [Sitio web]. Disponible en: https://www.elsiglo.mx/noticia/1727814.que-es-una-valvula-de-alivio-y-para-que-sirve.html

RESUMEN

El documento en curso tiene el objetivo principal presentar las labores y actividades realizadas por el pasante durante el periodo de pasantía como asistente de ingeniería en obras civiles y sistemas contra incendios en D&T Proyectos S.A.S, haciendo una descripción detallada del desarrollo de actividades, anotaciones, y resultados de cada una de las mismas. También, exponer de manera teórica los diferentes sistema y elementos que se presentan en una red contra incendio, en qué situaciones aplicarlas y contra que tipo de riesgo compite cada una clasificándolas a partir de su combustión, siendo estas herramientas producto de los conocimientos adquiridos en la entidad durante el desarrollo de las actividades y responsabilidades asignadas.

PALABRAS CLAVE: Red contra incendio, sistemas que componen una red, combustión, riesgo.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades que debe realizar un profesional en Construcciones Civiles se encuentra gran variedad, puesto que es un campo donde se desarrollan diferentes habilidades y destrezas que son aplicadas al control y manejo de proyectos tanto a nivel de planeación, programación, diseño e investigación. En vista de dichas características las empresas evalúan las capacidades, actitudes y aptitudes del personal frente a la participación de procesos constructivos en diferentes niveles como operativos, administrativos y técnicos.

La empresa D&T Proyectos S.A.S tiene como finalidad ofrecer soluciones a problemas puntuales dirigidas a gran variedad de compañías las cuales requieren minimizar el riesgo de incendio; todo esto con base de conocimientos obtenidos a partir de planteamientos cómo ¿Qué es el fuego? ¿Qué tipos de incendio existen? Desde la solución de estas premisas se llevan a cabo asesorías preventivas, suministro de equipos de protección y sistemas de extinción, brindando diferentes tecnologías y alternativas para la implementación y la construcción de las mismas. El objetivo principal es participar en proyectos donde se pueda implementar sistemas integrales de seguridad los cuales cuentan con diseño, suministro, instalación y mantenimiento según las necesidades del proyecto. El personal de D&T Proyectos S.A.S debe mantener en contacto permanente con constructoras y directores de mantenimiento industriales para así conseguir evaluar las opciones que brindarán mayor beneficio a los proyectos en los cuales se va a ser participe, cuentan con capacitación en los diferentes sistemas de protección contra incendio, elementos y accesorios para redes contra incendios, junto a eso desarrollan habilidades en proceso de compras manejo de proveedores, elaboración de cotizaciones y propuestas comerciales. En vista de lo mencionado anteriormente, este trabajo tiene como objeto exponer las metas, actividades, expectativas y propósitos que se obtuvieron a través del desarrollo de la pasantía en D&T Proyectos S.A.S.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Mantener en contacto permanente con constructoras, petroleras, mineras, directores de mantenimiento industrial y directores de obra en la cual se necesite llevar a cabo un control de peligros contra incendio, a su vez efectuar la elaboración de cotizaciones y propuestas comerciales que permitan al estudiante desarrollar habilidades, capacidades y actitudes dentro de los procesos comerciales y de compras en los diferentes proyectos de construcción e instalación de redes contra incendio que adquiera la empresa.

2.2. Objetivos específicos

- Emplear los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el periodo de formación académico, por medio de estos obtener experiencia y conocimientos prácticos aplicados al campo de la protección contra incendios.

- Adquirir diferentes habilidades en proceso de compras, manejo de proveedores y seguimiento a procesos comerciales.

- Brindar apoyo como asistente de ingeniería, división construcción e incendio.

- Desarrollar habilidades en la búsqueda y presentación de licitaciones, a través de manejo de portales de licitación y plataformas de abastecimiento.

- Comprender de manera directa cuáles son los documentos que se deben emplear en los diferentes procedimientos que se llevan a cabo en las obras civiles, su importancia y utilidad en el marco legal y administrativo.

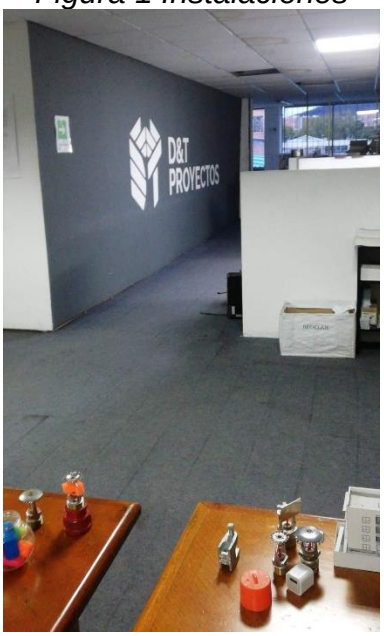
- Emplear los conocimientos adquiridos sobre los diferentes sistemas contra incendio en el asesoramiento para servicios dedicados al sector de la minería.

- Desarrollar informes de seguimiento en base al título J – Requisitos de protección contra incendios en edificaciones, en los proyectos de obras civiles elaborados por la empresa.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Descripción de la empresa

Figura 1 Instalaciones



Fuente: Autor

Nombre de la entidad:
D&T Proyectos S.A.S

Ubicación
Cll 165 A No. 8F-64 Bogotá, Colombia

Representante Legal
Marino Ossa Eslait

Tutor empresarial
Nubia Amparo Patiño Sáenz

Cargo del profesional tutor
Directora Comercial – Sector Energético & Construcción

- Misión y Visión de la dependencia

D&T Proyectos es una compañía dedicada a implementar soluciones precisas para todo tipo de industria que requiera minimizar el riesgo de incendio a través de asesoría preventiva, equipos de protección y sistemas de extinción la misión de cada proyecto

en el que se es participe es ofrecer tecnologías de vanguardia, asesoramiento en todos los campos de ingeniería y por medio de estos servicios ser de los únicos representantes en el país y ser una de las empresas más reconocidas y exigentes a nivel nacional e internacional, conservando la excelencia en cada servicio, proteger las ideas y proyectos de cada cliente.

La visión es para el 2025 consolidarse como una empresa líder en el sector, estableciendo los más altos parámetros de calidad y productividad en el cumplimiento de las necesidades de los clientes, optimizando el uso de los recursos técnicos y humanos para realizar una labor eficiente y rentable a nivel económico, social y ambiental [23].

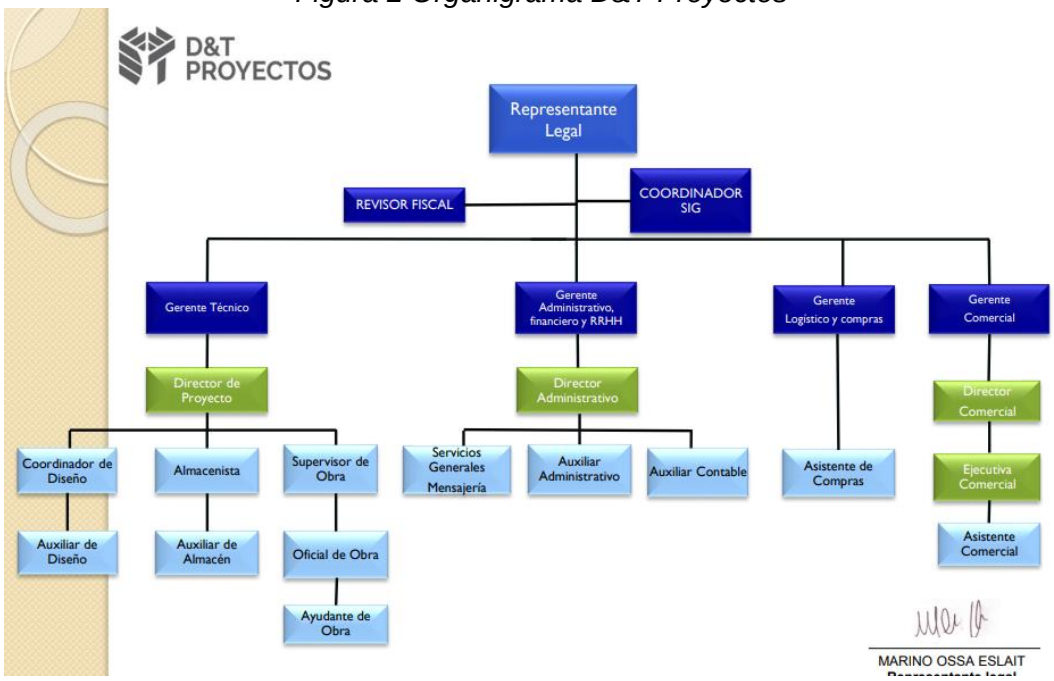
- Funciones de la dependencia

- Diseño y consultoría, se lleva a cabo diseños de todos los diferentes tipos de sistemas, redes contra incendio, sistema de bombeo, sistema de rociadores, sistema de detección y alarma, red de gabinetes, red de hidrantes, sistema de agentes limpios, sistemas de CO2, sistemas de polvo químico seco, sistemas de espuma, sistemas para vehículos, sistemas para cocinas. Junto a esto cuenta con Ingenieros expertos capacitados en las normas NFPA y disponen del software AutoSPRINK el cuál es considerado uno de los programas más actualizados para el diseño y cálculo de sistemas contra incendio y el cual es utilizado para cada proyecto.
- Construcción, instalación, inspección, pruebas y mantenimiento a cada proyecto en el cual se es participe.
- Mantenimiento, en cada una de las obras que se llevan a cabo en la compañía se garantiza un respaldo ante empresas aseguradoras y reguladoras, junto a eso un control de seguimiento para supervisar que las instalaciones se encuentren en óptimas condiciones y no se vea alterado ningún funcionamiento.
- Arriendos, la entidad ofrece arrendamientos de equipos (Bombas contra incendio, extintores petroleros, equipos portátiles) y sistemas contra incendio (Redes contra Incendio) a proyectos que no necesiten el servicio de manera permanente.

[23] D&T Proyectos. Quiénes somos [sitio web]. Disponible en: https://www.dtproyectos.com/nosotros-quienes-somos/

3.2. Organigrama D&T Proyectos

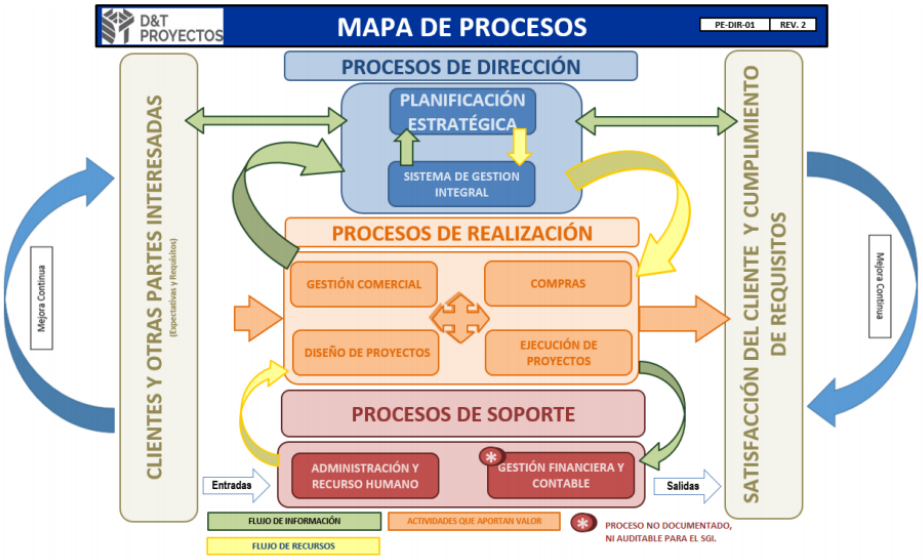
Figura 2 Organigrama D&T Proyectos



Fuente: Inducción de Sistema de Gestión Integral D&T Proyectos

3.3. Mapa de Procesos D&T Proyectos

Figura 3 Mapa de Procesos



Fuente: Inducción de Sistema de Gestión Integral D&T Proyectos

3.4. Marco Conceptual

D&T Proyectos S.A.S antes conocida como FAMASEG es una empresa pionera en servicios contra incendio y se encuentra posicionada en el campo del diseño, aplicación y construcción de redes contra incendio. Cuenta con una trayectoria de más de 30 años brindando consultorías e implementación a través de Ingenieros que llevan a cabo la labor de investigación, diseño y adaptabilidad de las redes según el presupuesto y necesidad del cliente. Cuenta con diferentes servicios en los cuales están incluidos el suministro y la instalación de sistemas contra incendio los cuales se evalúan dentro de los sistemas la extinción de agua, alarmas, la implementación de agentes limpios y CO2; junto a eso la implementación de los mismos para cocinas, restaurantes, vehículos mineros, petroleras, DataCenter y diferentes obras o proyectos que requieran de sistemas contra incendio. Es una empresa que presenta diferentes alternativas para los clientes, tanto para proyectos que demanden de diseños permanentes o para proyectos remotos que necesitan estar en constante traslado, esto se hace por la modalidad de arrendamientos a dichos proyectos, esto consta de equipos profesionales como bombas y redes, accesorios y válvulas, extintores, tuberías, vehículos y demás herramientas que se requieran.
Es una empresa la cual se rige bajo la NSR 10, titulo J y las normas NFPA, entidad internacional voluntaria creada para promover la protección y prevención contra el fuego. A partir de esto cuenta con la capacidad de proveer suministros específicos de equipos y elementos de protección contra incendio, suministros especializados y la aplicación de diferentes tecnologías de reacción implementadas a los diferentes sistemas que cuentan con las características requeridas para su implementación. Estos también al realizarse por medio de actividades como desengrase, preparación, corte, perforación, ranurado-roscado, pintura y embalaje brindan la opción de diseñarse de acuerdo a los gustos y necesidades del cliente. Este al ser un proceso industrializado brinda beneficios como instalación fácil y segura, ahorro de tiempo y costos y se necesita menor contratación de trabajadores debido a la logística que se maneja dentro de la empresa.

Dentro de los conocimientos en procesos de distribución e instalaciones D&T Proyectos S.A.S ha desarrollado proyectos de gran exigencia ingenieril, aplicando e implementado las mejores alternativas para todo tipo de soluciones en seguridad contra incendio. En los clientes destacados se encuentran proyectos en Claro, Imusa, Ecopetrol, Esso, Homecenter, Petrobras, Colsanitas, Hospital San Rafael, IBM, Makro, Davivienda, Movistar, Codensa. En contratos ejecutados de gran magnitud se encuentra L'ORÉAL, nueva planta vía Siberia, en el cual se llevó a

cabo el diseño de extinción, detección, agente limpio y sistema de espuma, también el suministro, prefabricación la instalación y la ejecución del proyecto; Falabella, centro comercial Manizales, en el cual se implementó el suministro, la prefabricación y ejecución del proyecto; Terminales Logísticos de Colombia, parque industrial vía Tenjo, el cual contenía suministro, prefabricación, puesta en marcha, sistema de bombeo RCI y agua potable.

3.5. Marco teórico

3.5.1 Incendio

Incendio "es el fuego de grandes proporciones que destruye aquello que no está destinado a quemarse. El surgimiento de un incendio implica que la ocurrencia de fuego fuera de control, con riesgo para los seres vivos, las viviendas y cualquier estructura. Además de ello es importante tener en cuenta que hay tres elementos que deben confluir para que finalmente se produzca ese incendio; calor, combustible pertinente y oxígeno, también es denominado el triángulo del fuego o triángulo de incendio" [24].

3.5.2 Cómo ocurre

La combustión es una reacción química en la que un material combustible o combustible es oxidado por un agente oxidante en la presencia de una fuente de energía. Un incendio ocurre naturalmente con la interacción de 3 elementos:

- El material combustible: podría ser madera, gasolina, etanol, plásticos…
- El agente oxidante: normalmente es el oxígeno del aire. También podría ser cloro, agua oxigenada, ácido nítrico, cloratos, percloratos...
- El calor: se produce por una fuente de energía, como la fricción mecánica, electricidad (rayo o electricidad estática), reacción química, energía solar...

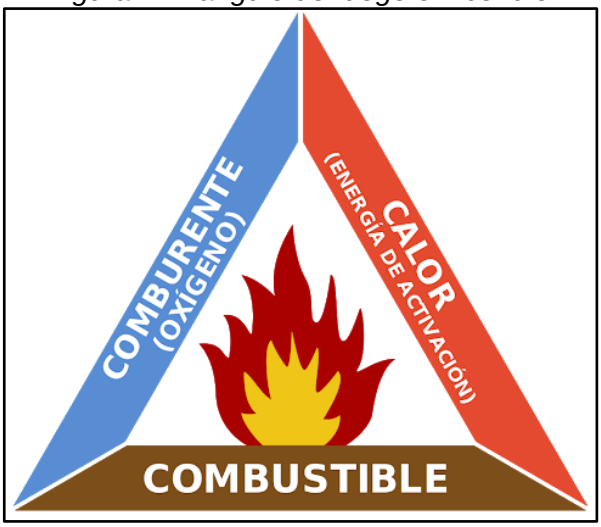
Un incendio ocurre naturalmente con la interacción de los 3 elementos del triángulo del fuego: un material inflamable, un agente oxidante (normalmente oxígeno) y calor. La supresión de uno de estos elementos puede extinguir el fuego. Esta es la razón por la que el combustible se debe separar del suministro de oxígeno o enfriarse por debajo de la temperatura de ignición.[25]

[24] Definición.DE. Definición de Incendio [en línea]. Disponible en: https://definicion.de/incendio/
[25] BIOEX. Diferentes Tipos de Incendio [En línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

- Triángulo del fuego

El triángulo del fuego representa los elementos necesarios para que se produzca la combustión. Es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que un combustible comience a arder.
Por este motivo el triángulo es de gran utilidad para explicar cómo se puede extinguir un fuego eliminando uno de los lados del triángulo. Los lados del triángulo se componen de:

Figura 4 Triángulo de fuego o incendio



Fuente: AELAF. EL TRIÁNGULO DEL FUEGO. Ángel Lanchas. Disponible en: http://www.aelaf.es/el-triangulo-del-fuego/

- El combustible: se trata del elemento principal de la combustión, puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.
- El comburente: el comburente principal en la mayoría de los casos es el oxígeno.
- La energía de activación: es la energía necesaria para iniciar la combustión, puede ser una chispa, una fuente de calor, una corriente eléctrica, etc.

El triángulo del fuego indica qué elementos son necesarios para que se inicie la reacción de combustión. Actualmente se ha descubierto que para que se mantenga la combustión es necesario un cuarto elemento, la reacción en cadena. Al incluir la reacción en cadena en el esquema del triángulo del fuego se obtiene el tetraedro del fuego.

Figura 5 Tetraedro del fuego



Fuente: AELAF. EL TRIÁNGULO DEL FUEGO. Ángel Lanchas. Disponible en: http://www.aelaf.es/el-triangulo-del-fuego/

El principio básico del tetraedro del fuego es el mismo que el del triángulo del fuego, todos los lados del tetraedro son necesarios para que la combustión se mantenga ya que si eliminamos cualquiera de los lados el fuego se apaga. La reacción en cadena de la combustión desprende calor que es transmitido al combustible realimentándolo y continuando la combustión.[26]

3.5.3 Tipos de fuego

Los tipos de fuegos se caracterizan dependiendo del material combustible. La norma europea clasifica los tipos de fuegos en:

- Clase A son fuegos de material combustible como madera, cartón, papel, tejidos, neumáticos, entre otros.
- Clase B son fuegos de líquidos inflamables como combustible, gasolina, queroseno, aguarrás.
- Clase B son fuegos de gases inflamables como etanol, propano, butano, acetileno, hidrógeno, metanos.
- Clase C son los fuegos eléctricos

[26] AELAF. EL TRIÁNGULO DEL FUEGO. Ángel Lanchas. Disponible en: http://www.aelaf.es/el-triangulo-del-fuego/

- Clase D son fuegos de metales inflamables como aluminio en polvo, lana de acero, magnesio, entre otros.

- Clase F son los fuegos de aceites de cocina

El tipo de fuego afecta la selección de la operación de extinción de incendios. Los espumógenos de extinción de incendios se aplican sobre todo en incendios de las clases A y B.[27]

- Incendio de clase A:

Los incendios de clase A son incendios tridimensionales o incendios estructurales encendidos de un combustible común como plástico, madera, matorral, papel, caucho, neumáticos, basura. Podrían también incluir accidentes de tráfico, incendios de plantas de tratamiento de residuos, almacén, incendios forestales, incendios de matorrales, edificios residenciales.

Los incendios de clase A se pueden extinguir con agua. Para extinguir más rápido el incendio, ahorrar agua y mejorar la autonomía de los bomberos, se requiere el uso de un sistema de espumas específico de clase A.
Los espumógenos de clase A tienen grandes capacidades humectantes y de expansión. Reducen la tensión superficial del agua y permiten la penetración más profunda en el material inflamable [28].

- Incendio de clase B:

En la clasificación de incendios de los EE.UU., existen 2 tipos de incendios de clase B:

Incendios de hidrocarburos de clase B: incendios de líquidos inflamables como combustible, diésel, queroseno, heptano, benceno, compuestos de carbono e hidrógeno. Los incendios de hidrocarburos de clase B se encuentran principalmente en industrias petroquímicas como refinerías o almacenamientos en tanques, también en extinción de incendios de aeronaves, industrias marinas. Los hidrocarburos no se mezclan con agua. Los incendios de hidrocarburos de clase B requieren sistemas de espumas específicos de clase B de extinción de incendios que se extienda rápidamente arriba de la superficie del combustible y selle los vapores, evitando el reencendido.

El otro tipo de incendios son los disolventes polares de clase B, son aquellos que ocurren en industrias petroquímicas, centrales eléctricas, destilerías, plantas de procesamiento de disolventes y revestimientos (pinturas, barniz, perfume, aroma,

[27] Bioex. ¿Cuáles son las diferentes clases de fuegos? [en línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/
[28] Bioex. ¿Cuál es la definición de incendio de clase A? [en línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

aceites esenciales, fragancias). Los disolventes polares son hidrófilos (atractivos al agua), son mezclables en agua. Utilizar AFFF en un incendio de disolvente polar provocará que el espumógeno se rompa y se mezcle rápidamente con el combustible. Esta es la razón por la que, los incendios de clase B de disolventes polares requieren un espumógeno de clase B resistente al alcohol. El espumógeno forma una capa de espumógeno que se extiende rápidamente arriba de la superficie del combustible. También crea una capa de polímero resistente a la capacidad destructiva de los disolventes y a las emisiones de vapores [29].

3.5.4 Tipos de sistemas contra incendio

Dentro de una red contra incendio se encuentran varios sistemas:

- Sistema de Detección y Alarma:

  Lo que caracteriza a este sistema son las señales que emiten, con el propósito de que se active una alarma para que las personas, que se encuentren dentro de las instalaciones, tengan tiempo de evacuar y evitar daños. En pocas palabras: Es un sistema preventivo, que detecta un posible incendio. En este sistema se utilizan dispositivos como Tableros, alarmas, sirenas, detectores de calor, detectores de gas, detectores de humo.

- Supresión Contra incendio:

  Este sistema se encarga de proteger equipos, bienes de alto valor y artículos que no tienen reemplazo alguno. Éste, actúa después de que el sistema de detección de incendio se ha activado y ha enviado la señal al tablero de control.
  Si la alarma de detección permanece, se activa el sistema de supresión, el cual permitirá extinguir el fuego durante los primeros minutos de su generación, de manera automática [30]. Se encuentra con divisiones como:

  - Sistemas Automáticos: Detención y alarma

  - Red de Hidrantes:

  Pueden ser de dos tipos: hidrante de columna e hidrante bajo nivel de tierra (también llamados de arqueta).

[29] Bioex. ¿Cuál es la definición de incendio de clase B? [en línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

[30] Sistemas contra Incendio ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas contra incendio? WT [Sitio Web]. Disponible en: http://williamstancredi.com/cuales-son-los-principales-tipos-de-sistemas-contra-incendios/

Los hidrantes de columna: pueden ser de columna seca y de columna húmeda. Los hidrantes de columna seca son lo que se vacían automáticamente después de ser utilizados. De este modo, al no contener agua cuando no es necesario, no tienen riesgo de rotura por heladas. Estos hidrantes también incorporan un sistema que asegura su estanqueidad en caso de rotura por impacto.

Los hidrantes de columna húmeda son una alternativa más eficiente y eficaz a los hidrantes de columna seca, ya que disponen de todo el mecanismo en la superficie sin las complicaciones que suponen los hidrantes de columna húmeda. Uno de estos inconvenientes tiene que ver con la reparación, ya que en los hidrantes de columna húmeda no hay que picar el suelo para descubrir el mecanismo, mientras que en los de columna sí.

Los hidrantes de columna húmeda no son aptos en zonas en las que no hay riesgo de helada ni deben estar libres de riesgo de impacto o, al menos, bien protegidos de golpes por parte de vehículos para evitar su rotura por la parte de las bridas. Por otra parte, los hidrantes de columna seca ofrecen una ventaja importante, y es que la apertura de las válvulas se realiza de forma independiente en cada una de ellas, los que permite controlar el caudal de salida. Además, en estos hidrantes es posible reparar de forma individual en cada una de sus válvulas, por lo que la inoperatividad de una boca no afecta a las demás.

Los hidrantes bajo nivel de tierra o de arqueta son aquellos que permanecen totalmente enterrados, de forma que no dan lugar problemas de espacio, no tienen riesgo rotura por impacto y están más protegidos de las heladas. Sin embargo, dispone de menores prestaciones de caudal respecto a los hidrantes de columna. Además, su uso requiere más tiempo, ya que hay que localizarlo primero y quitar la tapa después para poder colocar la manguera. En cualquier caso, ofrecen una solución eficaz para núcleos urbano muy poblados en los que puede haber problemas de espacio [31].

- Sistema de Bombeo - Cuarto de Bombas

"Los cuartos de bombas deben ser accesibles en condiciones de incendio para permitir que el Cuerpo de Bomberos supervise la bomba para poder tomar decisiones acerca de las operaciones de extinción de incendios en caso de que la bomba no funcione correctamente" [32].

[31] Grupo prointex. Qué son los hidrantes de Incendio. Tipos de hidrantes de incendios. [En línea] Disponible en: https://www.grupoprointex.com/hidrantes-de-incendios/#:~:text=Los%20hidrantes%20de%20incendios%20pueden,autom%C3%A1ticamente%20despu%C3%A9s%20de%20ser%20utilizados.

[32] ContraIncendio. CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO. [En línea]. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/cuartos-de-bombas-contra-incendio-aspectos-constructivos/#:~:text=Los%20cuartos%20de%20bombas%20deben,la%20bomba%20no%20funcione%20correctamente.

- Sistemas especiales de supresión

  Se utilizan para áreas más específicas, en donde el agua representa un riesgo mayor para los equipos de valor, como líquidos inflamables o equipo electrónico. Este sistema puede ser a base de distintos componentes como:

  - Sistemas a base de agentes limpios
  - Sistemas a base de espuma

  Para un uso más específico como:

- Sistemas de extinción para cocinas industriales
  Normalmente, los sistemas a base de agentes limpios son la solución preferida de protección contra incendio, ya que funciona para instalaciones en donde no es posible suspender las operaciones debido a este tipo de siniestros [33].

3.5.5 Normas NFPA

"La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad" [34].

Desde 1896, la NFPA se ha dedicado a proteger vidas y bienes de los efectos devastadores de los incendios y otros peligros. A través de los Códigos Nacionales contra Incendios de la NFPA, desarrollo profesional, educación, programas de asistencia a la comunidad e investigación, la NFPA sigue siendo la asesora mundial en seguridad contra incendios, eléctrica y de edificación. Los miembros de la NFPA suman más de 40,000 individuos representando más de 100 países. Actualmente la NFPA ha establecido oficinas en Canadá, México, Saudi Arabia y China, y un gran número de códigos y normas han sido traducidos a diferentes idiomas incluyendo español, francés, chino, japonés y árabe entre otras. La Asociación también trabaja a través de variadas relaciones de colaboración con sus contrapartes alrededor del mundo para ayudar a miembros y voluntarios en el uso de códigos, y temas de seguridad contra incendios y humana pertinentes a sus países.

El sistema de desarrollo de los códigos y normas de la NFPA es un proceso abierto basado en el consenso que ha producido algunos de los más referenciados materiales en la industria de la protección contra incendios, incluyendo el Código Eléctrico Nacional, el Código de Seguridad Humana, el Código de Incendios, y el Código Nacional de Alarmas de Incendios y Señalización. NFPA también es un líder en la

[33] Sistemas contra Incendio ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas contra incendio? WT [Sitio Web]. Disponible en: http://williamstancredi.com/cuales-son-los-principales-tipos-de-sistemas-contra-incendios/

[34] Normas NFPA. [Sitio web]. Disponible en: http://www.bomberos.gob.pa/2021/04/17/normas-nfpa/

promoción de programas educacionales de seguridad contra incendios y de vida como el programa de prevención de incendios y quemaduras Aprenda a No Quemarse.[35]

3.5.6 NSR10 - Titulo J requisitos de protección contra incendios en edificaciones

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es la norma técnica colombiana que se encarga de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de controlar y reglamentar todos los proyectos de construcción que se incorporen y a su vez que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. El título J establece que toda edificación debe cumplir con los requisitos mínimos de protección contra incendios, debe:

a) Reducir en todo lo posible el riesgo de incendios en edificaciones.
b) Evitar la propagación del fuego tanto dentro de las edificaciones como hacia estructuras aledañas.
c) Facilitar las tareas de evacuación de los ocupantes de las edificaciones en caso de incendio.
d) Facilitar el proceso de extinción de incendios en las edificaciones.
e) Minimizar el riesgo de colapso de la estructura durante las labores de evacuación y extinción.

En este documento se presenta de manera resumida algunos de los ítems más relevantes en las RCI de edificaciones.

Requisitos generales para protección contra incendios en las edificaciones:

J.2.2.1 — En el interior de una edificación y en un lugar de fácil acceso para el Cuerpo de Bomberos deben instalarse dispositivos para interrumpir el suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes.

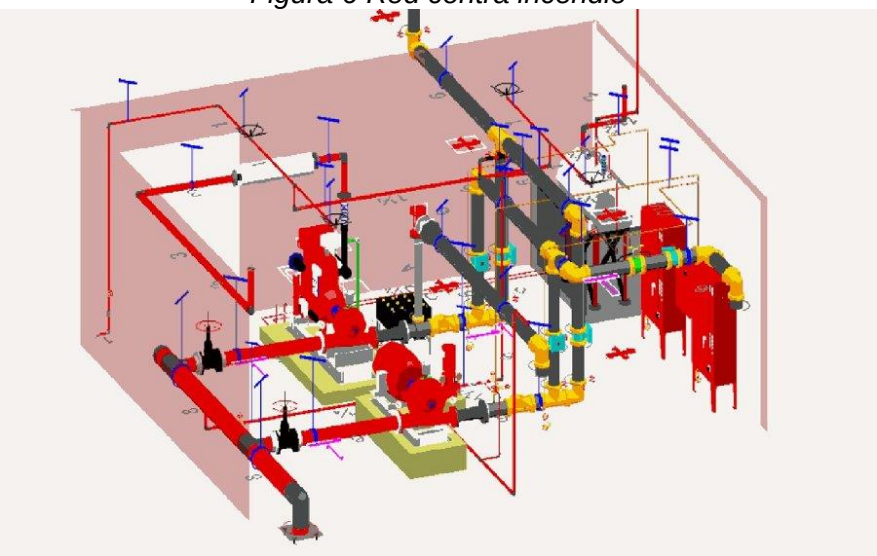
J.2.3 — REQUISITOS DE ACCESO A LA EDIFICACIÓN
Tanto el planeamiento urbanístico, como las condiciones de diseño y construcción de las edificaciones, en particular su entorno inmediato, sus vanos en fachada y la configuración de las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios, para lo cual se deben cumplir los requisitos de localización y ubicación.

J.2.4.7 — Todo edificio de gran altura (Véase la definición en K.3.1.3) deberá contar con la instalación de una red contra incendio, con válvula de retención, de uso exclusivo del cuerpo de bomberos, con por lo menos una salida por piso, de fácil acceso a la boca de entrada, para conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras. Las características técnicas de esta red serán las especificadas por las Normas Técnicas NTC 1669 y como referencia la norma NFPA 14 [36].

[35] Source: https://www.nfpajla.org/nfpa-en-lationoamerica/nfpa-en-espanol
[36] REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Requisitos de Protección Contra Incendio en Edificaciones [en línea]. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. J-1 p.

3.5.7 Red Contra Incendio

Figura 6 Red contra incendio



Fuente: StandParker. DISEÑO DE REDES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Disponible en: https://www.standparker.com/diseno/dis-redes-proteccion-contra-incendio/

El estudio previo para llevar a cabo el desarrollo de diseño e instalación de una red contra incendio, contiene una valoración a las operaciones propias de la empresa y al sitio donde se está evaluando la instalación. Dentro de esto se evalúan los riesgos que se pueden presentar en las instalaciones del proyecto, sea empresa, bodega, edificio, entre otros.

A partir de la valoración se determinan los requerimientos de la RCI tales como el agua necesaria para conseguir el óptimo funcionamiento de los elementos, tipo de sistema a incorporar, la capacidad de los diferentes elementos tales como el tanque de agua, las mangueras, los tableros, los tipos de rociadores de ser necesarios o si se van a implementar sistemas de agentes limpios, de CO2 o espumas.

En función de la valoración se realiza el diseño de la red tomando como base las normativas NFPA.

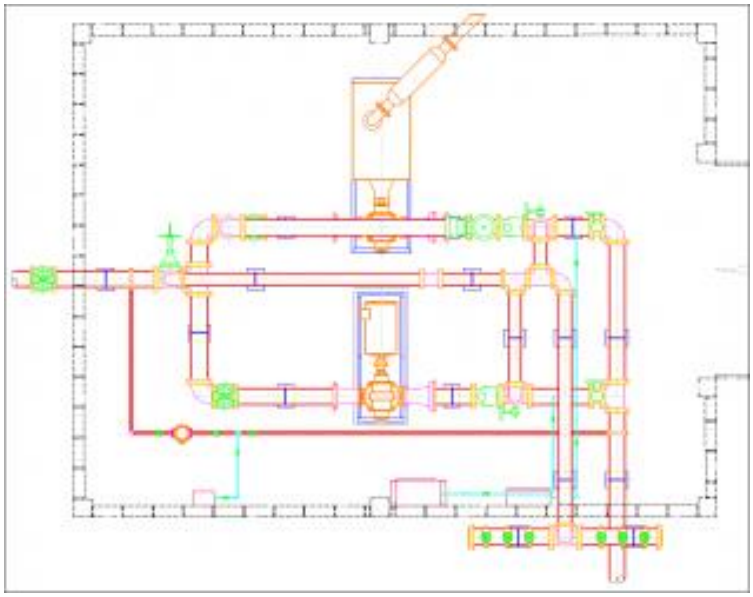
> La norma NFPA 730, Guía para la seguridad de edificios, describe las prácticas y características de la construcción, protección y ocupación que tienen como fin reducir la vulnerabilidad de la seguridad con respecto a la vida humana y a la propiedad. Cubre una evaluación de vulnerabilidad de la seguridad, diseñando un plan de seguridad, protección interior, protección exterior, guardias de seguridad, eventos especiales y medidas de seguridad para las unidades de ocupación.

La norma NFPA 731, Norma para la instalación de sistemas electrónicos de seguridad de edificios, cubre la aplicación, ubicación, instalación, desempeño, prueba y mantenimiento de los sistemas de seguridad físicos y sus componentes [37].

También en base a las especificaciones de la NSR-10 se brinda al cliente el servicio de asesoría, diseño y consultoría.

3.5.8 Cuarto de Bombas

Figura 6 Plano cuarto de bombas



Fuente: ContraIncendio. Componentes del Cuarto Contra Incendios. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/componentes-del-cuarto-de-bombas-contra-incendio/

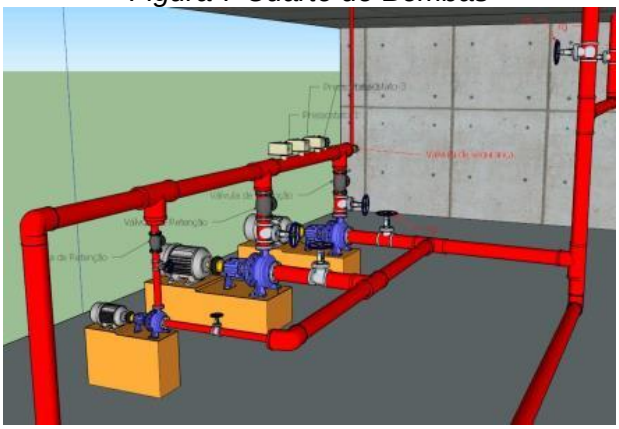
La NFPA requiere que para los sistemas de extinción se cuente con un suministro de agua confiable, en cuanto a caudal y presión; y aunque no lo establece específicamente, generalmente para cumplir este requisito se recurre a la utilización de bombas contra incendio, que junto con un conjunto de equipos y accesorios se instalan en un "cuarto de bombas".

La NFPA tampoco impone el tipo de bombas a instalar una vez que esto se ha decidido, ni si debe ser de accionamiento por motor eléctrico o por máquina Diésel, pero establece los requisitos que debe cumplir la disposición e instalación de las mismas. La norma que rige las pautas y los requerimientos para la instalación, control y operación de las bombas contra incendio es la NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection (Instalación de Bombas Estacionarias para Protección contra Incendios).

[37]JIM LARDEAR, Normas NFPA 730 y NFPA 731. En: NFPA Journal en español. Disponible en: https://www.nfpajla.org/archivos/exclusivos-online/otros/937-normas-nfpa-730-y-nfpa-731

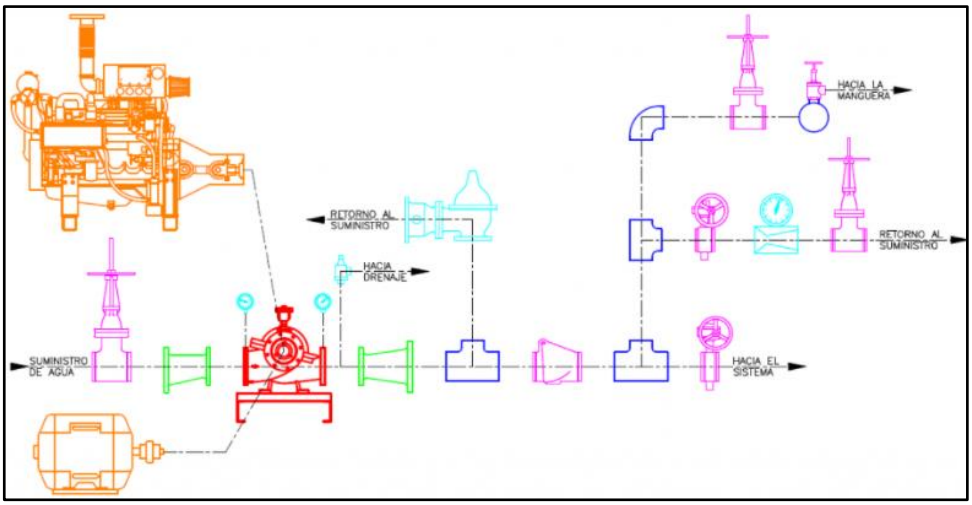
Existen pequeñas diferencias si se trata de una bomba horizontal o de una bomba vertical tipo “turbina”.

Figura 7 Cuarto de Bombas



Fuente: BIBLIOCAD. Bomba Contra Incendio 3D. Disponible en: **https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/bomba-contra-incendio-3d_103438/**

Figura 7 Componentes básicos



Fuente: ContraIncendio. Componentes del cuarto de bombas contra incendio [en línea]. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/componentes-del-cuarto-de-bombas-contra-incendio/

Válvula de compuerta en la succión (Sección 4.15.5.1 de NFPA 20-2016) Se debe tener una válvula de compuerta “OS&Y” listada en la tubería de succión de la bomba (esto no aplica para bombas verticales). Esta válvula permite cortar el flujo de agua hacia la bomba y provee una manera para aislar la bomba para mantenimiento o sustitución. En la succión no se permite válvula tipo mariposa, a menos que sea

instalada a 15,3 m (50′) de la brida de succión. A medida que el agua fluye hacia la bomba, necesita estar tan libre de turbulencias como sea posible, para evitar tanto la introducción de burbujas de aire como cargas desbalanceadas en el impulsor. Cuando una válvula de compuerta está totalmente abierta, el disco está retraído dentro del cuerpo de la misma, dejando el pasaje del agua libre de cualquier obstrucción y permitiendo efectivamente un flujo laminar, hecho que no ocurre con una válvula mariposa, dado que el disco permanece dentro del chorro. En todo caso, es importante que esta válvula permanezca 100% abierta.

Reductor excéntrico en la succión (Sección 4.15.6.4 de NFPA 20-2016) Cuando la tubería de succión y la brida de succión de la bomba no son del mismo diámetro, deben ser conectadas mediante un reductor excéntrico, instalado de manera de evitar bolsas de aire. En muchas instalaciones de bombas, el tubo de succión es de mayor diámetro que la abertura de succión de la bomba (esto no aplica para bombas verticales); un reductor excéntrico permite hacerlos coincidir; instalándolo con el lado plano hacia arriba, se reduce la probabilidad de que se formen bolsas de aire y entren al impulsor. Por supuesto, si la tubería de succión es del mismo tamaño que la abertura de succión de la bomba, no se requiere un reductor.

Manómetro en la succión (Sección 4.11.2 de NFPA 20-2016) En el tubo de succión, cerca de la bomba, debe conectarse un manómetro con un dial no menor a 89 mm (3,5”) con una válvula de 6 mm (1/4”) (esto no aplica para bombas verticales). Cuando existe la posibilidad de una presión de succión por debajo de 20 psi (1,3 bar), se requiere que el manómetro de succión sea compuesto, capaz de registrar presiones negativas.

Manómetro de descarga (Sección 4.11.1 de NFPA 20-2016) Cerca de la descarga de la bomba contra incendios debe conectarse un manómetro con un dial no menor a 89 mm (3,5”) con una válvula de 6 mm (1/4”). Este manómetro proporciona al operador la capacidad de observar la presión ejercida desde la bomba. La indicación del dial del manómetro debe ser en psi, en bar o en ambos. El manómetro debe tener un rango de medición de dos veces la presión de trabajo nominal de la bomba, pero no menos de 200 psi (13,8 bar). Es conveniente usar manómetros llenos de líquido tanto en el lado de succión como en el de descarga de la bomba contra incendios, ya que amortiguan las fluctuaciones de la presión, lo que facilita la lectura.

V**álvula de venteo automático de aire (Sección 6.3.3 de NFPA 20-2016**) Las bombas contra incendios que son controladas automáticamente deben ser provistas con una válvula listada operada por flotador para liberación de aire, que tenga un diámetro nominal mínimo de 1/2” (12,7 mm) y que descargue a la atmósfera. El aire en el impulsor de la bomba puede causar daños, por lo que es prudente tener un método para liberar ese aire, si se desarrolla. En el caso de las bombas verticales, la válvula de liberación de aire debe tener un diámetro nominal mínimo de 1,5” (38 mm) y no solo debe ventear aire cuando la bomba arranque, sino que también debe admitir aire cuando la bomba se detenga (sección 7.3.5.2 de NFPA 20-2016)

Válvula de recirculación (Sección 4.12 de NFPA 20-2016): La bomba contra incendios debe tener una válvula automática listada para alivio de presión cuando no hay flujo de agua hacia el sistema y la bomba está funcionando, que proporcione

suficiente caudal para evitar el recalentamiento de la bomba; debe ser calibrada por debajo de la presión de cierre de la bomba a la presión de succión mínima esperada.

Válvula de alivio de presión (Sección 4.19 de NFPA 20-2016) Cuando la bomba es accionada por máquina Diésel y cuando el 121% de la presión nominal neta de cierre más la presión de succión estática máxima, ajustada por elevación, exceda la presión para la cual los componentes del sistema están clasificados, se debe instalar una válvula de alivio de presión. También se deberá instalar cuando se utilice un controlador eléctrico de velocidad variable para limitación de presión y la presión de descarga total máxima ajustada por elevación, con la bomba funcionando sin flujo y a velocidad nominal, exceda la clasificación de presión de los componentes del sistema.

Cono de visualización (Sección 4.19.5 de NFPA 20-2016) La descarga de la válvula de alivio debe ser fácilmente visible o detectable por el operador. Cuando la válvula se instala de tal manera que la descarga se conduce hasta el tanque o se conecta a la tubería de succión (circuito cerrado), se utiliza un cono con mirilla de vidrio a continuación de la válvula para proporcionar una manera de observar el flujo de agua. Si la descarga es a través de una tubería abierta a un drenaje o lugar seguro, o la válvula de alivio está provista de medios para detectar flujo de agua no se requiere el cono de visión.

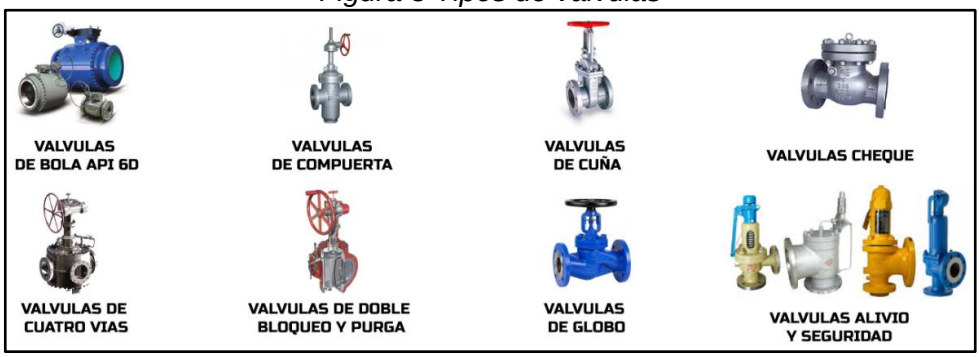
Reductor concéntrico en la descarga: Cuando la tubería de descarga y la brida de descarga de la bomba no son del mismo diámetro, deben conectarse mediante un reductor concéntrico. En muchas instalaciones, el tubo de descarga es más grande que la abertura de descarga de la bomba; para adaptarlos se utiliza un reductor, en este caso concéntrico. Si la tubería de descarga es del mismo tamaño que la abertura de descarga de la bomba, no se requiere un reductor.

Válvula de retención en la descarga (Sección 4.16.7 de NFPA 20-2016) Se debe instalar una válvula de retención listada en la tubería de descarga. La válvula de retención restringe la presión aguas abajo de la bomba contra incendios, y evita que el líquido presurizado regrese a través de la bomba. El contraflujo a través de una bomba puede hacerla girar hacia atrás, causando daños. Se pueden desarrollar ondas de presión y oscilaciones cuando la bomba arranca o se detiene, o cuando se produce un cambio significativo en el caudal. En algunos sistemas es necesario que la válvula de retención tenga características antigolpes de ariete. La válvula de retención de descarga es necesaria también para que una bomba jockey mantenga la presión en el sistema.

Válvula de control de descarga (Sección 4.16.8 de NFPA 20-2016) La válvula de control de descarga de la bomba contra incendios puede ser de compuerta OS&Y o mariposa. Esta válvula, combinada con la válvula de control de succión, proporciona la capacidad de aislar la bomba, la válvula de retención de descarga y las tuberías y componentes del cabezal de prueba para reparación, reemplazo y prueba, a la vez que mantiene la red de agua presurizada. Esta válvula debe ser listada y estar supervisada [38].

[38] ContraIncendio. Componentes del cuarto de bombas contra incendio [en línea]. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/componentes-del-cuarto-de-bombas-contra-incendio/

Figura 8 Tipos de válvulas



Fuente: Bombas y Montajes. Válvulas. Disponible en: https://bombasymontajes.com/mantenimiento-reparacion-de-valvulas/

Dispositivos de prueba de flujo de agua (sección 4.21 de NFPA 20-2016) La instalación de una bomba contra incendios debe disponerse de tal manera que permita probar la bomba en sus condiciones nominales. Los dos objetivos de realizar una prueba de la bomba contra incendios son asegurarse que la misma funciona apropiadamente y que el abastecimiento de agua pueda suministrar la cantidad correcta de agua a la presión correcta.

Para las pruebas de la bomba contra incendios generalmente se utiliza ya sea un cabezal de pruebas dotado con válvulas para mangueras, un medidor de caudal listado o una combinación de ambos. La NFPA 20 no requiere específicamente qué elemento utilizar para las pruebas. El dispositivo a utilizar debe proporcionar al operador la capacidad de medir el desempeño real de la bomba al hacer fluir el agua a través de ella, tomar lecturas a los caudales adecuados y desarrollar una curva de prueba para verificar que la bomba todavía está funcionando de acuerdo con la curva original del fabricante [39].

Figura 9 Elementos de pruebas de flujo



Fuente: Cabezales de prueba. Disponible en: https://publiventas.co/negocios/industriasfundeqs/

[39] CONTRAINCENDIO. COMPONENTES DEL CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO [sitio web]. Luis Ybirma. 25 de enero 2019. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/componentes-del-cuarto-de-bombas-contra-incendio/

Controlador de bombas (sección 4.7.5 de NFPA 20-2016) Los controladores de las bombas contra incendios se utilizan para monitorearlas, arrancarlas y detenerlas. Los controladores para bombas de accionamiento eléctrico monitorean la disponibilidad de energía y controlan la alimentación del motor eléctrico. Los controladores para bombas de máquina Diésel controlan la disponibilidad de energía y el estado de la máquina, y envían señales electrónicas al arrancador la máquina. Cuando se configura un controlador para el funcionamiento automático, se usa un sensor de presión (interruptor mercoid o un transductor de presión) para indicar al controlador que encienda la bomba contra incendios cuando la presión del sistema caiga a un nivel predeterminado.

Los controladores de las bombas contra incendios se conectan al sistema mediante una “línea censora”. Un extremo de dicha línea se conecta al sensor de presión dentro del controlador; el otro extremo se conecta a la tubería de descarga, entre la válvula de retención y la válvula de control.

Los controladores de las bombas contra incendios deben ser listados. Cada bomba debe tener su propio controlador y debe ser seleccionado según se trate de una bomba accionada por motor eléctrico o por máquina Diésel. Para los motores eléctricos se tienen varias opciones de controladores; la selección va a depender del voltaje utilizado y del modo de arranque preferido.

Figura 10 Controladores



Fuente: CONTROLADOR DE BOMBAS. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/componentes-del-cuarto-de-bombas-contra-incendio/

Bomba de mantenimiento de presión – bomba jockey (sección 4.26 de NFPA 20-2016) Aunque NFPA 20 no requiere específicamente el uso de una bomba jockey, sí requiere un medio para mantener la presión del sistema contra incendio, y una bomba jockey es la opción más comúnmente utilizada para cumplir con este requisito. La bomba jockey mantiene la presión en el sistema de extinción y evita que la bomba contra incendio funcione, a menos que haya un flujo significativo de agua.

Los ajustes y calibraciones de presión para la bomba jockey y la bomba contra incendios deben ser tales que el arranque de la bomba contra incendios no genere un golpe de ariete.

Si se usa una bomba jockey, debe tener su propio controlador. El controlador de la bomba jockey sirve para arrancar la bomba jockey cuando la presión en el sistema de protección contra incendios disminuye hasta un nivel preestablecido y para detenerla cuando la presión aumenta hasta un valor también preestablecido. Para que la bomba jockey funcione correctamente, su presión de arranque debe ser mayor que la presión de arranque de la bomba contra incendios, como es lógico.

La descarga de la bomba jockey se conecta después de la válvula de control en la tubería de alimentación del sistema [40].

Figura 11 Bomba Jockey



Fuente: EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO. Obtenido de: Cotización DyT Proyectos.

3.5.9 Normativa a empresas mineras

Al llevar la responsabilidad de brindar asesoramiento a las empresas mineras con la finalidad de dar conocer el catálogo de servicio se parte de:

El Ministerio de Minas y Energía, establece:

PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS EN LA MINERÍA
Seguridad en las labores mineras subterráneas – Ministerio de Minas y Energía
Decreto 1886 del 21 de septiembre de 2015

“ARTÍCULO 107. Control y extinción de incendios. Cerca de las cabezas motrices y tambores de retorno de las bandas transportadoras, se deben instalar extintores y

[40] Ibid. p. 8

equipos de extinción de incendios conforme a las normas técnicas respectivas. Las tuberías de conducción del agua deben tener la presión necesaria para actuar rápida y eficazmente sobre los incendios que se originen" [41].

- Prevención y extinción de fuegos e incendios:

  ARTÍCULO 201. Medidas para reducir la posibilidad de aparición de fuegos e incendios. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador. El empleador o explotador minero, debe adoptar las medidas técnicas necesarias para reducir, al máximo, la posibilidad de aparición de fuegos o incendios.

  PARÁGRAFO. No se deben almacenar dentro de las labores mineras subterráneas materiales combustibles.

  Artículo 202. Obligación del suministro de equipos de extinción. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero, debe suministrar los equipos de extinción de fuegos o incendios, tanto en superficie como en el interior de las labores.

  ARTÍCULO 203. Ubicación de extintores. En los sitios donde exista riesgo de fuego o incendio, se deben poner extintores, de acuerdo con el riesgo o material combustible presente en el área y su ubicación debe estar indicada en los planos respectivos. Dichos extintores deben ser recargados oportunamente, de acuerdo con su clasificación.

  ARTÍCULO 204. Construcción de tabiques de aislamiento. Cuando se presente fuego o incendio, se debe intervenir con materiales adecuados y personal de socorredores entrenados para construir tabiques de aislamiento. Mientras estos se construyen, los socorredores que participan en esta labor, deben contar con el equipo de circuito cerrado de respiración.

  ARTÍCULO 205. Instrumentos para detección y medición de monóxido de carbono. En aquellas labores mineras subterráneas donde se presenten fuegos o incendios, se debe contar con la instrumentación adecuada para la detección y medición continua del monóxido de carbono (CO). Durante la intervención que se hace para sofocar el fuego, se debe medir este gas continuamente [42].

[41] MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.CAPÍTULO IV Bandas transportadoras Articulo 107 [en línea]. Decreto 1886 de 2015. 48 p

[42] Ibíd. TITULO IX. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE FUEGOS E INCENDIOS p. 60

Figura 13 Elementos contra incendio



Figura 12 Elementos contra incendio



Fuente: Elaboración propia, presentada a D&T Proyectos

4. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

4.1. Descripción de la pasantía

Se llevó a cabo la pasantía en la empresa D&T Proyectos S.A.S con el objetivo principal de adquirir conocimientos en procesos administrativos y comerciales, a su vez conocer de manera directa la gestión previa y posterior que se realiza al momento de iniciar y finalizar un proyecto de obra Civil; esto se efectuó a través de un acuerdo de voluntades establecidas entre la institución académica Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la empresa D&T Proyectos S.A.S con la intención de obtener un seguimiento a las actividades realizadas por el estudiante durante el período de la pasantía, junto a eso se verifica el cumplimiento de los objetivos establecidos al inicio del proceso de la pasantía y se da validez al documento frente al proyecto curricular en el proceso final de la obtención del título como Tecnólogo en Construcciones Civiles.

4.2. Tiempo/modo/lugar

La pasante tuvo modalidad de trabajo presencial y virtual (Home Office). En el contrato contemplado con la empresa, se tuvo como objetivo laborar durante un periodo de seis meses brindando las herramientas necesarias a la pasante para que pudiera cumplir con lo estipulado en el acuerdo N°038 del 2015 y por medio de esto adquirir los instrumentos necesarios para desarrollar diferentes capacidades y habilidades en el campo laboral. La jornada se llevó a cabo en un horario de 8:00am a 6:00pm de manera presencial en las instalaciones los días lunes, miércoles y viernes omitiendo semanas donde se presentaron manifestaciones; en esas semanas se laboró de lunes a viernes en la modalidad de teletrabajo, los martes y jueves la jornada se llevó a cabo en un horario de 8:00am a 4:00pm brindándole así el espacio a la pasante para el cumplimiento de sus actividades académicas con normalidad.

4.3 Actividades realizadas

Durante la pasantía se efectuaron actividades como presentación de seguimiento a licitaciones publicadas en plataformas como SECOP I y SECOP II, desarrollo de informes de presentación y seguimiento en los proyectos que se adquirieron por la entidad respecto a instalaciones de redes contra incendio, hidrosanitarias y de gas; junto a eso se realizó la elaboración, verificación y revisión de procesos de compras (formatos establecidos por el sector de calidad de la empresa), la realización de cotizaciones solicitadas por diferentes clientes como constructoras o personas

independientes; se brindó apoyo a la presentación de propuestas comerciales en proyectos como la construcción del nuevo edificio de la Universidad Javeriana elaborando APU y Matrices de riesgos.

4.4. Descripción de las actividades realizadas

- Búsqueda de proyectos: A partir de esta actividad la empresa lleva a cabo los procesos de negociaciones que constan de varias etapas, en la plataforma bitrix24 que son denominadas como prospectos y negociaciones. Dicho esto, esta actividad se desarrolla por medio de búsqueda de licitaciones en plataformas como el SECOP I y II, plataformas dedicadas en su mayoría a la adjudicación de obras públicas, plataformas de constructoras y demás portales donde se encuentren proyectos en construcción.

  Al tener un proyecto, se suben los datos a la plataforma y se clasifican por medio de una tabla elaborada a partir de las características del proyecto.

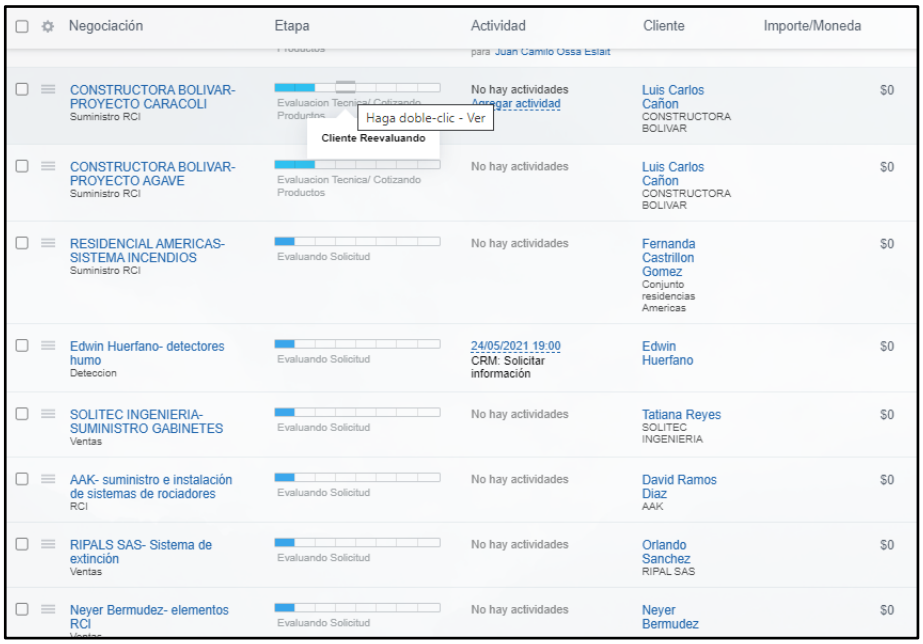
Tabla 1 Clasificación de prospectos

Criterios de calificación de los prospectos			
Criterio	**Descripción**	**Calificación**	
Efectivid	Se deberán en cuenta las siguientes cuestiones: ¿Qué tan avanzado esta la gestión que se ha venido realizando? ¿ya se tiene algún tipo de contacto con poder de decisión? ¿El contacto realizado ya esta siendo etendido por algún ingeniero de la empresa?	5	Muy avanzado (respuesta positiva a los interrogantes planteados, Solicitud de cotización)
		4	Avanzado (Se estableció contacto con persona con poder de desición, aún no se ha manifiesta interes en solicitud de cotización)
		3	Medianamente avanzado (Se ha enviado brochure y comunicación telefonica/ inscipción a lista de proveedores)
		2	Avance mínimo (Se logró algún tipo de contacto, se envian correos con información referente
		1	Sin Avance (Correos y llamadas sin respuesta)
Magnitud	Se deberán tener en cuenta las siguientes cuestiones: Que tan grande es la obra, clasificar los tipos de obras (puertos, bodegas) IMPORTANCIA Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO.	5	Obras de gran interes (puertos, bodegas, complejos de oficinas)
		4	De interes
		3	Interes a estudiar (probable)
		2	Poco interes (Puede catalogarsen proyectos innmobiliarios con probabilidad de prestación de
		1	No es de interes
Fase	Se deberán tener en cuenta las siguientes cuestiones: Tiempos del proyecto, fase en la que se encuentra	5	Planeación (En planos)
		4	Fase de construcción inicial
		3	Selección de proveedores
		2	Acabados finales
		1	Obra finalizada

Fuente: Información pública en la entidad

- Análisis, clasificación y seguimiento de proyectos: Al llegar a la etapa de negociación la plataforma cuenta con una herramienta de seguimiento la cual a partir de investigación previa al proyecto indica el estado (Evaluando solicitud, cotizando productos, cotización enviada, cliente reevaluando, congelada, etapa final, ordenando compra y cierre de negociación) partiendo de la etapa en la que se encuentra, se contacta al cliente y se solicitan datos para llevar a cabo el proceso correspondiente. Las negociaciones, igual que los prospectos se clasifican como particulares, petroleras, multinacionales, grandes y pequeñas industrias.

Figura 14 Bitrix24, Negociaciones



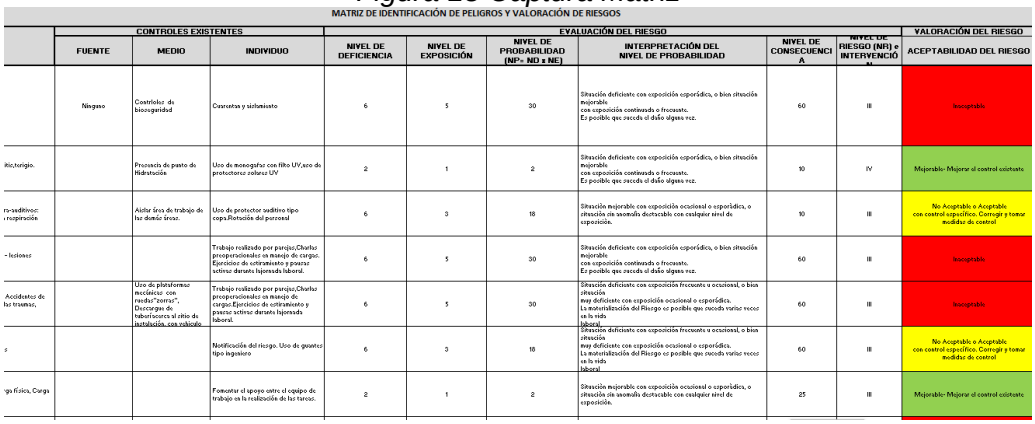
Fuente: Captura plataforma Bitrix24

- Inscripciones: En la búsqueda de procesos de negociaciones, las empresas ofrecen portales de inscripción para servir de proveedores, a partir de los datos de la empresa se diligencian y se sube evidencia a la plataforma.

- Bases de datos minera: La empresa ofrece diferentes servicios al sector minero, la estrategia para darlos a conocer es por medio de datos de empresas mineras los cuales son obtenidos en diferentes buscadores, plataformas y por medio de esto se crea la base de datos. Se coloca en contacto con cada una de las empresas con la finalidad de llevar a cabo reuniones y poder llegar a un tipo de negociación.

- Propuestas comerciales: Para presentar la solicitud de participación en un proyecto se debe contar con la documentación requerida por el coordinador. Para presentar la propuesta comercial a la construcción del nuevo edificio de la Universidad Javeriana fue necesaria la elaboración de una matriz de riesgo la cual se fundamenta en los peligros que pueden tener los trabajadores en medio de su labor.

Figura 15 Captura Matriz



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS

	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO
	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓ N	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
	Ninguno	Controles de bioseguridad	Capacitar y sistimatizar	6	5	30	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	60	III	Inaceptable
ilicitorigio.		Proyección de punto de Hidratación	Uso de monogafas con filtro UV,uso de protectores solares UV	2	1	2	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	10	IV	Mejorable- Mejorar el control existente
n-aditivos: respiración		Aislar área de trabajo de las demás áreas.	Uso de protector auditivo tipo copa,Rotación del personal	6	3	18	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición.	10	III	No Aceptable o Aceptable con control específico. Corregir y tomar medidas de control
- lesiones			Trabajo realizado por parejas,Charlas preoperacionales en manejo de cargas. Ejercicios de estiramiento y pausas activas durante lajornada laboral.	6	5	30	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable. con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	60	III	Inaceptable
Accidentes de las traumas;		Uso de plataformas mecánicas con medio"barras", Descargas de heberrisores al sitio de instalación, con vehículo	Trabajo realizado por parejas,Charlas preoperacionales en manejo de cargas.Ejercicios de estiramiento y pausas activas durante lajornada laboral.	6	5	30	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral	60	III	Inaceptable
s			Notificación del riesgo. Uso de guantes tipo ingeniero	6	3	18	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral	60	III	No Aceptable o Aceptable con control específico. Corregir y tomar medidas de control
gas físico, Carga			Fomentar el apoyo entre el equipo de trabajo en la realización de las tareas.	2	1	2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición.	25	III	Mejorable- Mejorar el control existente

Fuente: Elaboración propia

- Elaboración de APU: Brindar apoyo en elaboración de APU para proyectos de construcción de redes contra incendio (RCI), redes hidrosanitarias (HS) y de gas.

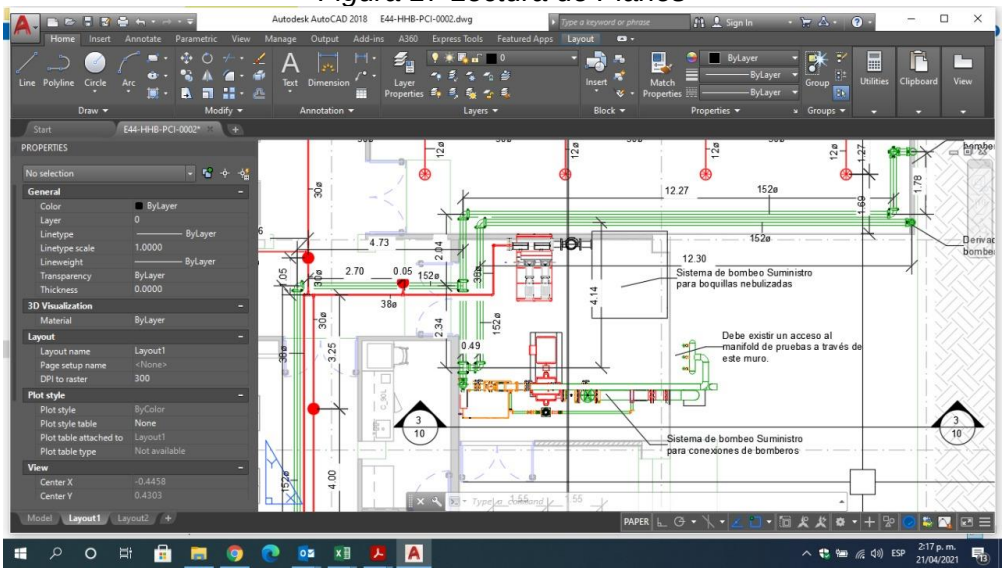
Figura 16 APU (HS)

SUBCAPITULO		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
ACTIVIDAD: Tubería de aluminio 1 1/2", racores con hilo npt, incluso elementos singulares, distribución planta		ITEM No.	UNIDAD	UN
		12.02.03	CANTIDAD	1
I. EQUIPO				
Descripción	Unidad	Rendimiento	Valor Unitario	Valor Total
Herramienta menor	GL	1,00	$ 15.000,00	$ 15.000,00
Almacenamiento, trasiego interno.	GL	1,00	$ 7.000,00	$ 7.000,00
		Sub Total Equipo		$ 15.000,00
II. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Tubería Aluminio 1 1/2"	ML	1,00	$ 79.000,00	$ 79.000,00
Acessorios	UN	0,20	$ 25.000,00	$ 5.000,00
Soporteria	UN	0,50	$ 8.000,00	$ 4.000,00
		Sub Total Materiales		$ 88.000,00
III. TRANSPORTE				
Descripción	Unidad	Rendimiento	Valor Unitario	Valor Total
Transporte	GL	1,00	$ 5.000,00	$ 5.000,00
		Sub Total Transporte		$ 5.000,00
IV. MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Rendimiento	Valor Unitario	Valor Total
Mano de Obra	ML	1,00	$ 21.375,00	$ 21.375,00
		Sub Total Mano de Obra		$ 21.375,00
	TOTAL COSTO DIRECTO			$ 129.375

Fuente: Elaboración propia

- Solicitud de cotizaciones: A partir de la lectura de planos, obtener los elementos necesarios para llevar a cabo la instalación y solicitarlos al correspondiente proveedor.

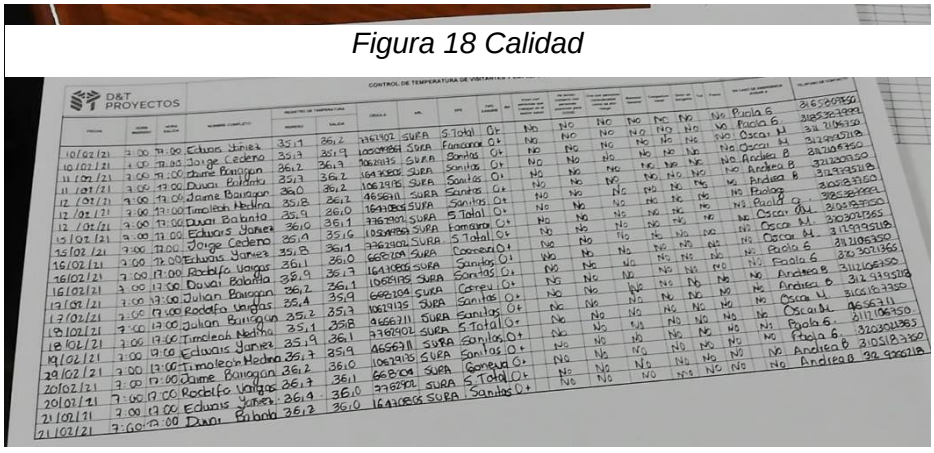
Figura 17 Lectura de Planos



Fuente: Elaboración propia

- Seguimiento a procesos de calidad: Revisión de datos obtenidos en obra, supervisar que cumplan con lo establecido en los formatos, suministrados por el sector de calidad.

Figura 18 Calidad



- Elaboración de cotizaciones: A partir de los catálogos de la empresa atender la solicitud de cotización a los clientes.



D&T PROYECTOS

CM-R-02	REV. 2

Señores:
CONSTRUCTORA KAIROS
Atn: Katherine Mendoza Hernández
E: construccion@constructorakairos.co
T: (571) 6952587

COT-247- AG - 2021

Abril 21 de 2021

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Unitario	Valor Total
1	TUBO AC SCH 40 1 1/2	und	7	$ 18.900,00	$ 132.300,00
2	TEE RANURADA 4" UL/FM	und	3	$ 30.220	$ 90.660,00
3	CODO RANURADO 4" UL/FM	und	7	$ 22.030	$ 154.210,00
4	UNIÓN COUPLING 4'' RANURADO	und	55	$ 11.895,00	$ 654.225,00
5	UNIÓN COUPLING 1 1/2" RANURADO	und	34	$ 7.060,00	$ 240.040,00
6	UNIÓN RANURADA 2 1/2"	und	9	$ 8.860,00	$ 79.740,00
7	TE RED SAL RAN UL/FM MECH 4 x 2 1/2"	und	3	$ 28.250,00	$ 84.750,00
8	NIPLE ROSCADO 10 cm x 2 1/2"	und	9	$ 4.699,00	$ 42.291,00
9	NIPLE ROSCADO 10 cm x 1 1/2"	und	9	$ 3.326,00	$ 29.934,00
10	NIPLE ROSCADO 12 cm x 4"	und	9	$ 7.450,00	$ 67.050,00
11	VALVULA CHEQUE RANURADO 4"	und	1	$ 265.000,00	$ 265.000,00
12	VALV VAST ASC OS&Y BRIDADA 4" X 300PSI M	und	1	$ 1.201.327	$ 1.201.327,00
13	VALVULA ÁNGULAR TIPO GLOBO 2 1/2"	und	9	$ 100.000,00	$ 900.000,00
14	VALVULA DE PRUEBA Y DRENAJE 1"	und	2	$ 225.700,00	$ 451.400,00
15	SIAMESA CUERPO EN BRONCE 4" X 2.1/2" X 2.1/2"	und	1	$ 650.000,00	$ 650.000,00
16	GABINETES TIPO II	und	9		

SUBTOTAL	$ 5.042.927
IVA	$ 958.156
TOTAL	$ 6.001.083

Observaciones:

Validez de la oferta : 15 días calendario
Foma de Pago: 60% de Anticipo con IVA Incluido, 40% ante confirmación de que el material está listo para despacho desde el exterior.
Lugar de entrega: A convenir
Tiempo de entrega: 6-8 semanas

Alejandra Guerrero
Asistente comercial
(+57) 317 765 52 68
e-mail: asistentecomercial@dtproyectos.com

- Asistencia a capacitaciones: D&T Proyectos es una empresa que semanalmente capacita a su personal en las cuales se fue participe de:

Figura 19 Capacitación Comercial



Figura 20 Capacitación de Seguridad y Salud en el trabajo

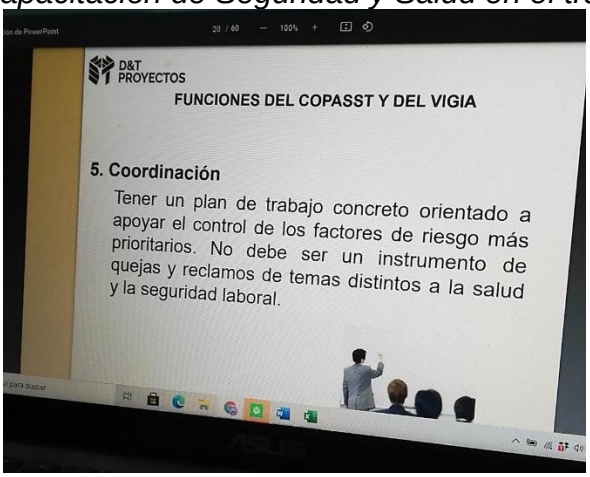
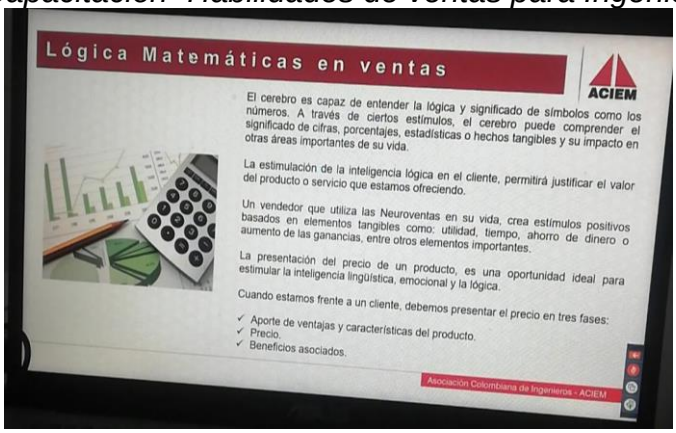


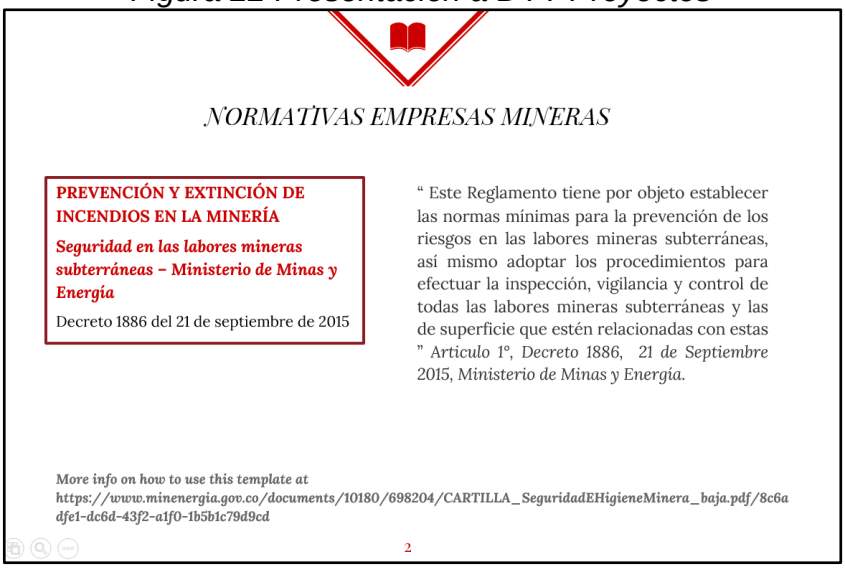
Figura 21 Capacitación "Habilidades de ventas para Ingenieros"



Fuente: Autor

- Análisis servicios mineros: Al contar con diferentes proveedores, se realizó una investigación de las normativas en cuanto a control de incendios para empresas mineras y así de acuerdo a los servicios que ofrece la empresa se hizo una presentación y sustentación de cuales se pueden llegar a implementar.

Figura 22 Presentación a DYT Proyectos



Fuente: Elaboración propia

- Solicitud de personal: Evaluar los requerimientos de personal en cada proyecto y brindar apoyo para contratación.

4.5. Resumen de Actividades

Tabla 2 Actividades

ACTIVIDADES A CARGO DEL ESTUDIANTE			
ACTIVIDADES	**DESARROLLO**	**RESULTADO**	**FECHA DE ENTREGA**
Búsqueda de proyectos en los cuales desea ser participe la entidad	A partir de plataformas de licitaciones como SECOP I y SECOP II, plataformas dedicadas a la publicación de proyectos e investigación de bases de datos obtenidas de la plataforma Bitrix 24	Llevar a cabo reunión de negociación con los encargados de llevar a cabo el proyecto	Semanal

Clasificación de proyectos	Según la fase en la que se encuentra el proyecto clasificarla y colocar observaciones en la plataforma Bitrix24	Llevar un control a cada proyecto y así mismo brindarle seguimiento	Semanal
Seguimiento e investigación, de servicios a implementar en proyectos de construcción	Después de la investigación de los proyectos presentar propuesta de servicios a implementar partiendo del portafolio de la empresa	Elaboración de cotización para obtención de negociación	Semanal
Clasificación de negociaciones	A partir de formatos establecidos por la empresa, realizar seguimiento a las empresas y clasificarlas de acuerdo a su actividad	Llevar seguimiento a cada negociación y así mismo clasificarlas en la base de datos de la entidad	Diario
Comunicarse con empresas mineras con el fin de realizar asesoramiento sobre servicios contra incendio	Desde plataformas de registro de empresas obtener datos suficientes para establecer comunicación y brindar asesoramiento sobre servicios contra incendio y normativas	Agendar cita con Ingenieros a cargo de procesos mineros	Diario
Inscripción de proveedores y diligenciamiento de formularios	Al tener estar en constantes capacitaciones de la entidad, llenar formularios de inscripción de proveedores a empresas que cuenten con esa opción.	Ser tomados en cuenta en proyectos de los que de pueda ser participe.	Ocasional
Bases de Datos	Por medio de investigación, información suministrada por la entidad	Simplificar y unificar información registrándola en la plataforma Bitrix 24	Semanal

Elaboración de APU	En base a listados de cantidades y formularios, realizar el APU correspondiente.	N.A	Ocasional
Elaboración de cotizaciones	Según la solicitud del cliente, revisar listados y formularios de servicios e instalación, seguido a eso averiguar disponibilidad de materiales y de no encontrarse lo solicitado contactarse con proveedores	Llevar a cabo el cumplimiento de la solicitud	Ocasional
Solicitud de cotizaciones a partir de lectura de planos	En función de los planos suministrados por el ingeniero obtener características de los elementos y a su vez tener material suficiente para crear la solicitud de cotización	Obtener los materiales suficientes para realizar la instalación del servicio	Ocasional
Brindar apoyo en la elaboración de matrices de riesgo en los proyectos	Evaluar los riesgos que se pueden presentar en obra y clasificarlos	Obtención de matriz de riesgo	Periódico
Seguimiento a procesos de calidad en los proyectos	A partir de la documentación diligenciada en obra, revisar que cumpla y que se encuentre con lo requerido para llevar control y mantener documentación al día para presentar al momento de la interventoría	Mantener documentación al día para no presentar inconvenientes en la interventoría	Ocasional

Seguimiento a procesos de compras	Partiendo de procesos que llevan el gerente general, coordinadora de compras y demás personal, brindar un seguimiento, realizar recordatorios y brindar asesoramiento en caso tal de ser necesario	Mantener documentación al día en el departamento de calidad	Periódico
Asistir a comités de prospectos y negociación	Elaboración de actas de socialización a partir de los compromisos establecidos por el jefe	Llevar control de obligaciones	Semanal
Seguimiento y presentación de documentación para la obtención de pólizas.	Colocarse en contacto con la empresa AKUO, y realizar el respectivo seguimiento para poder obtener la póliza solicitada en contratos comerciales.	Obtener pólizas para garantizar el cumplimento de los contratos	Ocasional
Acompañamiento en selección de personal	Tomando en cuenta las especificaciones del personal necesario para llevar a cabo el proyecto, realizar base de datos con información obtenida de diferentes plataformas de empleo, clasificarla y entablar contacto con cada una de las personas para así poder llevar a cabo la presentación de propuesta de personal.	Tener personal calificado para presentación de proyectos y elaboración	Ocasional

Fuente: Elaboración propia

4.6 Plan de trabajo

Para el desarrollo de la pasantía se llevó a cabo un proceso de selección el cual inició el 5 de abril, tiempo que proporcionó herramientas para la elaboración y presentación de la propuesta. Se presentó el documento en la sesión del Consejo Curricular del 14 de abril del 2021 y fue aprobado. A partir de obtener el aval, se dio paso a la legalización de la pasantía frente al proyecto curricular y la empresa.

La metodología en la entidad, consta de comités de seguimiento ya sea de negociación o de prospectos; en esta reunión se presentan los avances obtenidos frente a proyectos que están en curso o en los cuales se quiere ser participe. Junto a esto, se realizan capacitaciones semanales y sustentaciones. Esto consta de presentar al gerente general la propuesta de valor de la empresa, los servicios y productos que ofrece y junto a eso, una sesión de asesoramiento de pasante a cliente.

A parte de tener un seguimiento de desarrollo de actividades se tiene un seguimiento de tutor-pasante, esto consta de una reunión en la cual el tutor de la empresa evalúa el nivel de desarrollo personal y laboral.

El pasante estuvo en constante comunicación con el área de compras, calidad y el sector comercial. Por medio de esto, demostró el cumplimiento con el desarrollo de las actividades propuestas.

4.6.1 Cronograma de la pasantía

Tabla 3 Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA ACTIVIDADES PASANTÍAS EN D&T PROYECTOS S.A.S										
APORTES Y DESARROLLO		ANOTACIONES	RESULTADO	SEMANAS					
				5-12	14-21	21-28	28-5	5-12	12-19
Duración por Semana	46h			1	2	3	4	5	6
Investigación de funcionamiento de la plataforma BITRIX24		Darle seguimiento a las actualizaciones que ofrece la plataforma	Manejo correcto de plataforma						
Investigación y análisis de riesgos que se presentan en obras de actividad minera y por medio de las normativas establecidas		N.A	Implemetación de presentación en la empresa (Brochure de servicios para						

revisar elementos que manejan los proveedores para brindar asesoramiento a compañías.		empresas mineras)						
Elaboración de formatos para control de calidad en proyectos	N.A	Establecer los formatos para próximos proyectos						
Agenda de reuniones con empresas mineras	Hablar con mayor seguridad	Entrar como proveedores a proyectos de Minera Oro Sinú						
Elaboración de APU	N.A	Aplicar teoría a la practica						
Seguimiento a licitaciones por medio de la plataforma SECOP I y SECOP II	Investigar a profundidad el manejo de la plataforma	Socialización con plataformas de contratación.						
Análisis de riesgos en obra. Elaboración de matrices de riesgo	N.A	Optima clasificación de riesgos en proyectos						
Seguimiento a procesos de calidad	Lectura de documentos de requerimientos en interventorías	Documentación al día para interventorías						
Interpretación de planos	Investigar a profundidad elementos y convenciones de RCI							
Manejo de AutoSprink	Investigar herramientas y funciones del programa	Conocer programas de cálculo y diseño especiales para redes contra incendio						

Fuente: Elaboración propia

En comparación del cronograma presentado en la propuesta, se tuvo un óptimo desarrollo de actividades con lo establecido. El cronograma de actividades cuenta con una duración de 230h, dándole así cumplimiento a la duración mínima de 192h establecida en el acuerdo 038 del 2015 para la obtención del título de Tecnólogo en Construcciones Civiles.

5. RESULTADOS DE LA PASANTÍA

5.1. Aportes obtenidos

En el desarrollo de la pasantía se adquirieron nuevos conocimientos en cuanto a normativas especiales para control de incendio. La interpretación del título J de la NSR-10 y títulos específicos de la NFPA para el control de las instalaciones. Junto a ello, los diferentes tipos de sistema de prevención contra el fuego, lo que lo componen y como identificar las diferentes características de los mismos.

Por otro lado, se ganaron conocimientos comerciales, como el proceso previo a conseguir una contratación, el manejo de plataformas de licitación, elaboración de propuestas comerciales y el control que se debe tener en obra para tener óptimos resultados en interventorías y procesos de control.

Los aportes obtenidos en el periodo de pasantía fueron producto del apoyo al personal administrativo de la entidad, desarrollando labores de seguimiento e investigación a negociaciones, interpretación de planos, elaboración de APU, elaboración de cotizaciones y estar en constante comunicación con constructoras y empresas mineras.

5.2 Debilidades y Facultades

Durante el desarrollo de la pasantía se evidenciaron las debilidades y facultades que tuvo el estudiante para el desarrollo de las actividades, como:

- Al realizar la pasantía en tiempos de pandemia se presentaron dificultades debido a que no se pudo desarrollar el 100% de manera presencial.

- Al no contar con materias específicas para redes contra incendio inicialmente el pasante tuvo que desarrollar habilidades para obtener conocimiento y así poder hacer un óptimo desarrollo de sus actividades.

- Se presentaron dificultades en el manejo de plataformas de licitación las cuales se solucionaron por el acompañamiento del personal.

- Algunas de las actividades que iban a ser otorgadas al pasante se vieron limitadas al no saber manejar programas como AutoSprink y Revit.

5.3 Fortalezas

Dentro de la ejecución de la pasantía, se presentaron fortalezas en el momento de desarrollar las actividades las cuales fueron asignadas al pasante, tales como:

- Se evidencio que, por medio de los aprendizajes adquiridos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se es posible desempeñar actividades de manera óptima en proyectos relacionados a construcción, diseño y presupuestos.

- El conocer las herramientas de AutoCAD permitió al pasante llevar a cabo una buena lectura de planos, dejando como resultado una óptima interpretación de los elementos necesarios para la construcción de diferentes redes.

- El pasante cuenta con las herramientas necesarias para realizar actividades como análisis de peligros que se pueden presentar en obra, dando así las herramientas suficientes para elaboración de matrices de riesgo y criterios de evaluación.

- Tener claros los conocimientos para la elaboración de APU le permitió al pasante optimizar el tiempo de desarrollo de diferentes actividades.

CONCLUSIONES

A través del aprendizaje adquirido en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas fue posible el desarrollo de la pasantía; el estudiante afianzó los conocimientos adquiridos en la trayectoria de su formación académica y así mismo por medio de la empresa adquirió nuevos conocimientos como en campos de licitaciones, manejo de portales de licitación, plataformas de abastecimiento, procesos comerciales previos y posteriores de las construcciones, procesos de instalación de diferentes sistemas de protección contra incendios y manejo de normativas aplicadas al sector de protección contra incendios. A su vez el pasante durante el periodo de desarrollo obtuvo un mejor rendimiento laboral, un pensamiento innovador y tiene las herramientas suficientes para plantear proyectos participativos, investigativos y empresariales. Junto a eso generó actitudes de compromiso laboral, pensamiento crítico, actitudes, aptitudes, habilidades y destrezas que le permitieron enfrentar desde un punto de vista profesional inconvenientes y fallas que se presentaron en el transcurso de la pasantía.

Con la realización de las pasantías, se obtuvo el cumplimiento de los objetivos establecidos por el pasante que consigo traerá la obtención del título de Tecnólogo en Construcciones Civiles y a su vez superó las expectativas de la empresa D&T Proyectos S.A.S demostrando que su labor fue significativa.

REFERENCIAS

Válvula. Tecval [Sitio web]. Disponible en: http://www.tecval.cl/que_son_las_valvulas.html

GRUPO PROINTEX. Qué son los hidrantes de incendios [sitio web]. Griñón, Madrid. Disponible en: https://www.grupoprointex.com/hidrantes-de-incendios/

Bombas contra Incendio. Grundfos [Sitio web]. Disponible en: https://www.grundfos.com/es/learn/research-and-insights/fire-pumps#:~:text=La%20bomba%20contra%20incendios%20suministra,espec%C3%ADfico%20de%20instalaci%C3%B3n%20contra%20incendios.

Rociadores. Hidromec [Sitio web]. Disponible en: https://hidromecingenieros.com/que-es-un-sistema-de-rociadores/

Red de Hidrantes. D&T Proyectos. Manual de Capacitación Básico

Ignición. Significador.com [Sitio web]. Disponible en: https://www.significados.com/ignicion/

Comburente. Helloauto [Sitio web]. Disponible en: https://helloauto.com/glosario/comburente

Tablero RCI. ISSUU [Sitio web]. Disponible en: https://issuu.com/elquingutierrezautomexdh3313/docs/tableros_contra_incendio

MIGUEL ANGEL MONGE REDONDO. Sobe las presiones negativas en tuberías [en línea]. Disponible en: https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-monge-redondo/presiones-negativas-tuberias

Presión de succión (Refrigeración y aire acondicionado).Glosario Servidor [Sitio web]. Disponible en: https://glosarios.servidor-alicante.com

¿Qué es una válvula de alivio y para qué sirve? El siglo.mx [Sitio web]. Disponible en: https://www.elsiglo.mx/noticia/1727814.que-es-una-valvula-de-alivio-y-para-que-sirve.html

D&T Proyectos. Quiénes somos [sitio web]. Disponible en: https://www.dtproyectos.com/nosotros-quienes-somos/

Definición.DE. Definición de Incendio [en línea]. Disponible en: https://definicion.de/incendio/

BIOEX. Diferentes Tipos de Incendio [En línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

AELAF. EL TRIÁNGULO DEL FUEGO. Ángel Lanchas. Disponible en: http://www.aelaf.es/el-triangulo-del-fuego/

Bioex. ¿Cuáles son las diferentes clases de fuegos? [en línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

Bioex. ¿Cuál es la definición de incendio de clase A? [en línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

Bioex. ¿Cuál es la definición de incendio de clase B? [en línea]. Disponible en: https://www.bio-ex.com/es/conocimientos/tipos-de-incendios/

Sistemas contra Incendio ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas contra incendio? WT [Sitio Web]. Disponible en: http://williamstancredi.com/cuales-son-los-principales-tipos-de-sistemas-contra-incendios/

Grupo prointex. Qué son los hidrantes de Incendio. Tipos de hidrantes de incendios. [En línea] Disponible en: https://www.grupoprointex.com/hidrantes-de-incendios/#:~:text=Los%20hidrantes%20de%20incendios%20pueden,autom%C3%A1ticamente%20despu%C3%A9s%20de%20ser%20utilizados.

ContraIncendio. CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO. [En línea]. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/cuartos-de-bombas-contra-incendio-aspectos-constructivos/#:~:text=Los%20cuartos%20de%20bombas%20deben,la%20bomba%20no%20funcione%20correctamente

Sistemas contra Incendio ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas contra incendio? WT [Sitio Web]. Disponible en: http://williamstancredi.com/cuales-son-los-principales-tipos-de-sistemas-contra-incendios/

Normas NFPA. [Sitio web]. Disponible en: http://www.bomberos.gob.pa/2021/04/17/normas-nfpa/

Source: https://www.nfpajla.org/nfpa-en-lationoamerica/nfpa-en-espanol

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Requisitos de Protección Contra Incendio en Edificaciones [en línea]. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. J-1 p.

JIM LARDEAR, Normas NFPA 730 y NFPA 731. En: NFPA Journal en español. Disponible en: https://www.nfpajla.org/archivos/exclusivos-online/otros/937-normas-nfpa-730-y-nfpa-731

ContraIncendio. Componentes del cuarto de bombas contra incendio [en línea]. Disponible en: http://www.contraincendio.com.ve/componentes-del-cuarto-de-bombas-contra-incendio/

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.CAPÍTULO IV Bandas transportadoras Articulo 107 [en línea]. Decreto 1886 de 2015. 48 p

D&T PROYECTOS

EL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN HUMANA DE DYT PROYECTOS S.A.S

CERTIFICA QUE

La estudiante **DANIELA FERNANDA VILLAMIZAR MARTÍN** identificada con la cédula de ciudadanía No. **1010127149**, se encuentra prestando sus servicios como pasante desde de el día 5 de abril hasta la fecha, dándole así cumplimiento a la duración mínima de 192h establecida en el acuerdo 038 del 2015 para la obtención del título de Tecnólogo en Construcciones Civiles, a la fecha del 19 de mayo con una duración de 230h.

Se expide la presente certificación a solicitud del interesado a los **(18) dieciocho** días del mes de junio de 2021.

Administración
DYT PROYECTOS SAS
NIT 900.423.498 – 4