

**Pasantía empresarial como apoyo en el área de Supervisión de Procesos de Plomería en
el Proyecto Maseratti de la Constructora Innova**

Zaida Rocío Núñez Ramírez

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Civil

Director

Marlon Leonardo Rodríguez Sierra

Magister en Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad Ingeniería Civil

2022

Dedicatoria

En memoria de Abel Alfonso Ramírez Brito. (Q.E.P.D)

Agradecimientos

A Dios por enseñarme con paciencia que sus tiempos son perfectos y que sus planes son mejores que los míos.

A mi madre por sus sacrificios y esfuerzos para ver a sus hijas cumplir metas y sueños, a mi abuela por enseñarme y tomarme de la mano desde siempre, a mi padre por su compañía y apoyo y a mi hermana por quedarse a mi lado y no dejarme sola.

A quien creyó en mí, cuando ni yo misma lo hacía.

A mis amigos que aportaron su granito de arena en este largo camino y a mis docentes por compartir su conocimiento conmigo tanto profesional como humano.

A la Constructora Innova por bríndame la oportunidad de aprender y de conocer a las personas que formaron parte de alcanzar esta meta.

Estoy infinitamente agradecida con todos, sin ustedes no sería quien soy hoy y me enorgullezco de ser, los llevo en mi alma y mi corazón.

Contenido

Introducción	13
1. Pasantía empresarial como apoyo en el área de supervisión de procesos de plomería en el proyecto Maseratti de la constructora Innova	14
1.1. Perfil de la empresa.....	14
1.1.1. Organigrama	14
1.1.2. Aspectos económicos	15
1.1.3. Misión.....	15
1.1.4. Visión	15
1.1.5. Descripción del proyecto	15
2. Marco normativo.....	17
2.1 Marco legal	17
3. Objetivos.....	19
3.1 Objetivo general.....	19
3.2 Objetivos específicos	19
4. Desarrollo de la práctica	19
4.1 Cargo específico.....	19
4.1.1 Funciones.....	20
4.2. Identificación de requisitos y especificaciones de construcción.....	22
4.2.1. Notificar al supervisor de la programación de actividades de los contratistas según el material autorizado.	23
4.2.2. Revisión del material recibido según las órdenes de pedido autorizadas y actualización de inventario.	25

4.2.3. Registro fotográfico de las entradas, salidas e instalación del material de plomería. .	26
4.3. Supervisión técnica de procesos de instalaciones hidrosanitarias, gas y contraincendios.....	27
4.3.1. Verificación de las salidas del material autorizado gastado por cada apartamento.....	28
4.3.2. Supervisión de la instalación de los accesorios y la tubería	30
4.3.3. Actualización de bitácoras de seguimiento y control con las actividades realizadas..	32
4.3.4. Revisión de los ensayos y resultados de las pruebas de hermeticidad	33
4.4. Diseño de la cartilla de supervisión de procesos de plomería	34
4.4.1. Reconocimiento de las actividades programadas en la obra para los contratistas de plomería.....	35
4.4.2. Inspección de las cantidades de material para hidrosanitaria, gas y contraincendios.	35
4.4.3. Análisis de la instalación del material en cada una de las actividades programadas. .	36
5. Análisis DOFA resultado de la práctica.....	37
5.1. Análisis desde la empresa	37
5.2. Análisis personal.....	38
6. Aportes.....	38
7. Lecciones Aprendidas	41
8. Conclusiones	42
9. Recomendaciones	44
Referencias.....	45
Apéndices.....	48

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Normas Técnicas</i>	18
Tabla 2. <i>Apartados del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente</i>	18
Tabla 3. <i>Tabla resumen del desarrollo de la práctica</i>	22
Tabla 4. <i>Aportes del estudiante</i>	40

Lista de figuras

Figura 1. <i>Organigrama de constructora Innova</i>	14
Figura 2. <i>Ubicación del proyecto Maseratti</i>	16
Figura 3. <i>Fachada frontal del proyecto Maseratti</i>	16
Figura 4. <i>Apartamento tipo 1 del proyecto Maseratti</i>	17
Figura 5. <i>Cronograma de actividades de contratistas</i>	24
Figuras 6. <i>Salida de material autorizada y con registro fotográfico de cantidades entregadas.</i>	24
Figura 7. <i>Estantes organizados del almacén</i>	26
Figura 8. <i>Supervisión del material instalado</i>	31
Figura 9. <i>Análisis DOFA Empresa</i>	37
Figura 10. <i>Análisis DOFA Personal</i>	38

Lista de Apéndices

Apéndice A. <i>Formato entradas de material de plomería</i>	48
Apéndice B. <i>Formato salidas de material de plomería</i>	49
Apéndice C. <i>Formato digital de stock de inventario de material de plomería</i>	50
Apéndice D. <i>Formato de entrega de material de contraincendios.....</i>	51
Apéndice E. <i>Formato de socialización de cambios</i>	52
Apéndice F. <i>Formato entradas de elementos de protección personal</i>	53
Apéndice G. <i>Formato Salidas de Elementos de Protección Personal</i>	54
Apéndice H. <i>Formato Digital de Stock de Inventario de Elementos de Protección Personal</i>	55
Apéndice I. <i>Cartilla de supervisión de procesos</i>	56

Resumen

El presente documento abarca el desarrollo de la pasantía realizada en el Proyecto Maseratti Condominio de la Constructora Innova, específicamente desde el área de supervisión de procesos de plomería, a través de los conocimientos teóricos y prácticos obtenidos en la Universidad Santo Tomas Sede Bucaramanga. Así mismo, aclara las funciones realizadas durante los meses de práctica, por medio de la supervisión de los procesos de las instalaciones hidrosanitarias, gas y contraincendios, a partir de donde se evidenció la necesidad de mantener una constante supervisión de las actividades y el material, para garantizar la correcta instalación y el funcionamiento de las conexiones en el proyecto. Por lo tanto, se generó el diseño de una cartilla sobre la cual se puntualizaron los procedimientos y los requisitos necesarios dentro de la supervisión técnica de las instalaciones hidrosanitarias, de gas y contraincendios, de tal forma que logre instruir al supervisor en la verificación de sus funciones y desempeño de sus actividades, según la experiencia generada en las pasantías empresariales y mediante las normativas vigentes en el país, tales como la NTC 1500, 2505, 1669 y NSR-10.

Palabras clave: cartilla, hidrosanitaria, gas, contraincendios, supervisión técnica

Abstract

This document covers the development of the internship carried out in the Maseratti Condominio Project of Constructora Innova, specifically from the area of supervision of plumbing processes, through the theoretical and practical knowledge obtained at the Universidad Santo Tomas Bucaramanga. It also clarifies the functions performed during the months of practice, through the supervision of the processes of plumbing, gas, and fire protection from where it became evident the need to maintain constant supervision of the activities and material, to ensure proper installation and operation of the connections in the project. Therefore, the design of a booklet was generated on which the procedures and requirements necessary for the technical supervision of the plumbing, gas and fire protection installations were specified. In such a way that it can instruct the supervisor in the verification of their functions and performance of their activities, according to the experience generated in business internships and through the current regulations in the country, such as NTC 1500, 2505, 1669 and NSR-10.

Keywords: primer, hydrosanitary, gas, firefighting, technical supervision

Glosario

Agua potable: el agua potable es el agua apta para consumo humano, es decir, el agua que puede beberse de manera directa o usarse para lavar y/o elaborar alimentos sin peligro alguno para la salud. Equipo editorial, Etecé. [1]

Aguas negras: también conocidas como aguas residuales, aguas servidas o aguas cloacales. Todos dichos términos realizan alusión a las aguas obtenidas luego de la intervención humana, que altera su estructura natural gracias a los desechos orgánicos y químicos [2].

Instalación de gas: se puede pensar en un sistema de gas como una red simplificada de plomería que se apoya en largos tubos que tienen la posibilidad de estar instalados debajo del piso o a través de los muros, soportados por herrajes que alimentan ciertos electrodomésticos, como son: los calentadores de agua y las estufas. [3]

Instalación hidráulica: las instalaciones hidráulicas corresponden al grupo de tuberías, complementos, válvulas, equipos, griferías e instrumentos sanitarios que componen el sistema de abasto de agua potable dentro de una edificación, garantizando la protección de la salud, la seguridad y el bienestar. [4]

Instalación sanitaria: la instalación sanitaria tenemos la posibilidad de conceptualizarla como un grupo de elementos o recursos por medio de los cuales se desalojan las aguas residuales de una edificación hacia los sitios apropiados, cómo fosas sépticas y/o a la red pública. [5]

Interventoría: se entiende por Interventoría de Construcción el conjunto de funcionalidades desempeñadas para realizar el control, seguimiento y apoyo en el desarrollo de un contrato de obra y, de esta forma, asegurar su idónea ejecución y cumplimiento. Esto involucra operar en los términos establecidos, las reglas vigentes y las cláusulas estipuladas en cuanto a calidad, tiempos y costos. [6]

Supervisión técnica: la supervisión técnica tiene relación con cada una de las actividades de control, ejecución y verificación, para que las obras se realicen o construyan según los planos y los diseños y de esta forma lograr certificar y confirmar la calidad del producto final. Comúnmente, la supervisión técnica tiene el control de los planos, especificaciones, materiales, ensayos de calidad y la ejecución de las actividades. [7]

Introducción

El sector de la construcción civil representa uno de los sectores más productivos, ya que a lo largo de toda su historia ha disfrutado de reconocida importancia económica y social. Por lo tanto, durante la ejecución de una obra, se desarrollan diversos procesos constructivos que garantizan la protección a la salud, la seguridad y el bienestar público. Además de ser uno de los sectores de mayor crecimiento e importancia a nivel mundial, principalmente por su impacto en la generación de empleo, comercio de materiales y la creación de infraestructura esencial para el desarrollo social. En nuestro país el sector civil adopta muchas especialidades para hacerle frente a los retos que se presentan en la cotidianidad, aquellos que llevan a la sociedad a mejorar su calidad de vida. Por lo tanto, la ingeniería civil busca agrupar los conocimientos teóricos y prácticos empíricos, dentro del contexto social, exigiendo un nivel de capacitación científica y técnica, haciendo uso especialmente de la física, ciencias naturales y economía.

Entre los modos para garantizar el confort, se encuentran los sistemas de abastecimiento de agua potable y gas, así como los sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias, los sistemas de ventilación, los aparatos y equipos; así como también, las redes contra incendios. Que tienen un papel importante durante los procesos constructivos de ejecución en obra.

A lo largo de la construcción de una edificación se deben seguir protocolos regidos por normas para proporcionar un marco de eficiencia y referencia en una base confiable para avalar la calidad del trabajo civil entregado. Debido a esto se genera la siguiente cartilla con consejos a seguir de un paso a paso para garantizar un instructivo que ayude a la supervisión técnica de los procesos de plomería.

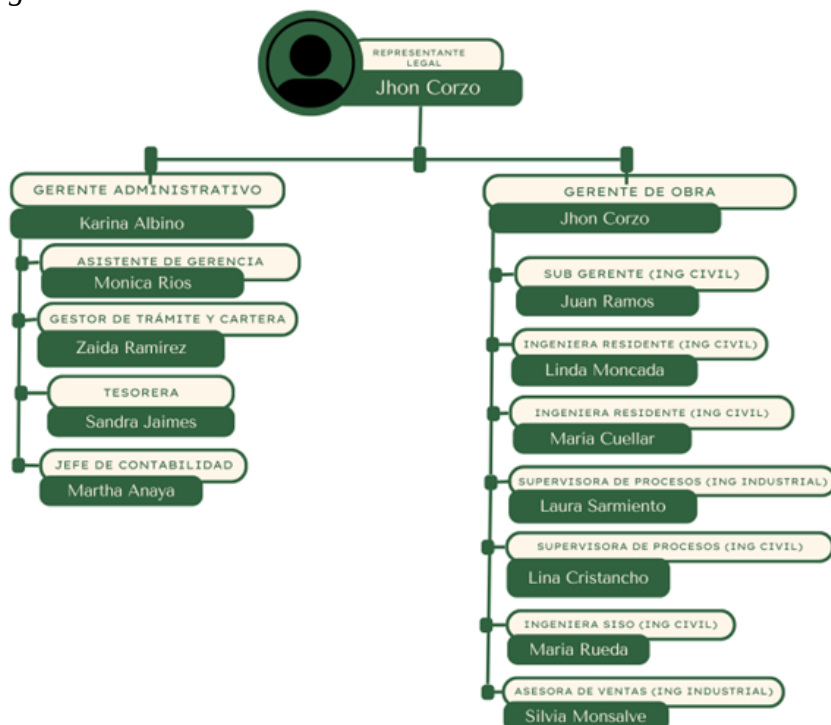
1. Pasantía empresarial como apoyo en el área de supervisión de procesos de plomería en el proyecto Maseratti de la constructora Innova

1.1. Perfil de la empresa

1.1.1. Organigrama

La estructura organizacional de la Constructora Innova, está dividida en el sector administrativo y comercial, encargada de las ventas, los presupuestos y la contabilidad de la compañía, mientras que el sector de obra se encarga propiamente de los aspectos de campo y lo relacionado con la construcción de los proyectos. Como se puede apreciar en el organigrama de la siguiente figura.

Figura 1. Organigrama de Constructora Innova



1.1.2. Aspectos económicos

Uno de los principales motores económicos del país en estos momentos en la construcción de viviendas, ya que permite generar empleos y llegan a favorecer el confort de las familias en todos los estratos, ya sean de altos o bajos recursos económicos. Además, la constructora se dedica a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción, en los que se trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de los clientes, generando bienestar y calidad de vida.

1.1.3. Misión

Somos una empresa constructora dedicada a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción, Se trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de nuestros clientes, generando bienestar y calidad de vida. Contamos con gente exitosa, comprometida con la filosofía de aportar al desarrollo social, dentro de altos estándares de productividad y calidad. [14]

1.1.4. Visión

Ser la empresa constructora más grande de Santander, consolidada y reconocida por ser una organización confiable y honesta, con proyectos de excelente calidad, mejorando continuamente los procesos y fortaleciendo la competencia del equipo humano. [14]

1.1.5. Descripción del proyecto

La pasantía se desarrolló en el proyecto en ejecución Maseratti Condominio, ubicado en la ciudad de Bucaramanga, en la calle 32 No. 38 – 29 Barrio Alvares. Como se puede apreciar en la Figura 2.

Los apartamentos constan de una habitación principal con baño privado y dos habitaciones auxiliares, con un baño social, además tiene un pequeño estudio, hall de tv, cocina, zona de ropas, sala comedor y balcón. En una distribución de 77 metros cuadrados como se observa en la figura 4.

Figura 4. *Apartamento tipo 1 del proyecto Maseratti*



Tomado de Constructora Innova [14]

2. Marco normativo

2.1 Marco legal

Para la realización del proyecto se tiene en cuenta los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) específicamente en los siguientes apartados:

Tabla 1. *Normas técnicas*

Norma	Nombre	Descripción
NTC 1500	Código colombiano de fontanería	Sirve para identificar, orientar y estudiar a detalle el correcto diseño y trazado de una red hidrosanitaria, al igual que los parámetros para tener en cuenta durante la manipulación de cada elemento, accesorio, aparato y equipo que hacen parte de la red. [12]
NTC 2505	Instalaciones para suministro de gas y combustible destinadas a usos residenciales y comerciales	Establece los requisitos que se deben cumplir en el diseño y construcción de instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales, así como las pruebas a que se deben someter dichas instalaciones para verificar su operación confiable y segura. [13]
NTC 1669	Norma para la instalación de conexiones de mangueras contra incendios	Esta norma es una adopción idéntica de la norma NFPA 14:2007. Contiene los requisitos mínimos para la instalación de sistemas para conexión de mangueras contra incendio, basados en sólidos principios de ingeniería, información de ensayos y experiencia de campo. [13]

Del mismo modo, se tienen en cuenta los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, especialmente en los siguientes apartados:

Tabla 2. *Apartados del reglamento colombiano de construcción sismo resistente*

Norma	Título	Descripción
NSR-10	Título I - Supervisión Técnica	Indica el procedimiento recomendado para realizar las labores de supervisión técnica y puede servir de guía a quienes las lleva a cabo o a quienes las contraten. [7]
NSR-10	Título J - Requisitos De Protección Contra Incendios En Edificaciones	Establece los requisitos mínimos de protección contra incendios correspondientes al uso de la edificación. [7]

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar una cartilla práctica de supervisión técnica como instructivo a los procesos de construcción de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, de gas y contraincendios en proyectos de obra civil a partir de las normas NTC-1500, 2505, 1669 y la NSR-10.

3.2 Objetivos específicos

Identificar los conceptos y requisitos generales alusivos a la supervisión técnica de los procesos de instalaciones hidráulicas, sanitaria, de gas y contraincendios en edificaciones residenciales, a partir de las NTC 1500, 2505, 1669 y NSR-10 detallándolos de acuerdo con la experiencia generada en las pasantías empresariales.

Describir los procesos constructivos utilizados en las instalaciones de plomería acorde con el diseño técnico aprobado para el proyecto Maseratti de la constructora innova.

Diseñar una cartilla como herramienta de consulta que permita incrementar la productividad y garantizar la calidad de los procesos constructivos de las instalaciones hidrosanitarias, de gas y contraincendios.

4. Desarrollo de la práctica

4.1 Cargo específico

Apoyo en supervisión de procesos de plomería.

4.1.1 Funciones

Apoyo en la supervisión del cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal técnico encargado de instalaciones de plomería y eléctricos.

Cumplir las actividades de obra de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el diseño técnico aprobado.

Apoyo en la supervisión de las actividades que permitan un adecuado avance en la obra, optimizando el uso de los recursos de equipo mecánico, materiales y mano de obra.

Autorizar, controlar y estimar el inventario de material necesario para las actividades técnicas del proyecto.

Mantener la información de presupuestos e inventario debidamente registrada y actualizada en bitácoras, cumpliendo con los plazos establecidos para su presentación.

Actualizar inventarios de material de plomería, enchape y carpintería entregada para actividades de la obra Maseratti.

Durante las prácticas se asignó el cargo de apoyo en la supervisión de procesos de plomería, la importancia de la supervisión es que de ella se puede llevar las actividades de un proyecto a su correcto cumplimiento o a su fracaso y posibles errores que fuesen fáciles de evitar. En el cargo asignado, se velaba en todo momento las funciones, responsabilidades y el trabajo realizado por el personal técnico encargado de las instalaciones de plomería, que incluía las redes sanitarias, de ventilación, hidráulica, de gas y de contraincendios. Además, se llevaba un control y seguimiento de las instalaciones en cuanto a sus especificaciones y las técnicas establecidas por la norma NTC 1500, la 2505, 1669, y los diseños previos establecidos por los planos estructurales definidos para el proyecto.

Igualmente, se verificaba la calidad de los materiales, que cumplieran con las normas técnicas de calidad establecidas y que dicho material solicitado llegara en las condiciones correctas por parte de los proveedores y que además permitieran la oportuna entrega a los contratistas para su instalación en los sótanos de parqueaderos, apartamentos, pasillos, escaleras y zonas sociales. En este mismo contexto, se apoyó en el control de los Kardex, para la gestión de inventario y control de presupuestos, mediante una comparación de los precios en los que se obtenía material cada mes, con cada pedido de placa. También, se llevó el registro fotográfico de las actividades en bitácoras con su respectivo avance en porcentajes para la socialización durante los peritajes y los inventarios físicos y digitales del material asignado para las instalaciones autorizados por el supervisor al cual se le hacía auditoria y revisión de gastos quincenalmente.

Por otro lado, se supervisaban los ensayos de hermeticidad o estanqueidad que se realizaban una vez terminas las conexiones hidráulicas y de gas de los apartamentos. Estas pruebas están regidas por los reglamentos y las normas técnicas colombianas complementarias mencionadas anteriormente y se llevaron a cabo para garantizar la correcta instalación y el buen futuro funcionamiento de las redes domiciliarias de agua y gas, en las viviendas de la edificación.

Al mismo tiempo, se supervisaban las actividades efectuadas por los contratistas de las instalaciones eléctricas, de los cuales se recibía el cableado de apartamentos y se llevaba registro fotográfico de las entregas, permitiendo un control que facilitaba la optimización del avance de la obra, a través del correcto uso de los materiales y mano de obra.

Tabla 3. *Tabla resumen del desarrollo de la práctica*

Objetivos	Estrategia de trabajo	Actividades
Identificación de Requisitos y Especificaciones de Construcción	Identificar los conceptos y requisitos generales alusivos a la supervisión técnica de los procesos de instalaciones hidráulicas, sanitaria, de gas y contraincendios en edificaciones residenciales, a partir de las NTC 1500, 2505, 1669 y NSR-10 detallándolos de acuerdo con la experiencia generada en las pasantías empresariales.	Notificar al Supervisor de la Programación de Actividades de los Contratistas según el Material Autorizado. Revisión del Material recibido según las Órdenes de Pedido Autorizadas y Actualización de Inventario. Registro Fotográfico de las Entradas, Salidas e Instalación del Material de Plomería.
Supervisión Técnica de Procesos de Instalaciones Hidrosanitarias, Gas y Contraincendios.	Describir los procesos constructivos utilizados en las instalaciones de plomería acorde con el diseño técnico aprobado para el proyecto Maseratti de la constructora innova.	Verificación de las salidas del material autorizado gastado por cada apartamento. Supervisión de la Instalación de los Accesorios y la Tubería Actualización de Bitácoras de Seguimiento y Control con las Actividades Realizadas. Revisión de los Ensayos y Resultados de las Pruebas de Hermeticidad.
Diseño de la Cartilla de Supervisión de Procesos de Plomería	Diseñar una cartilla como herramienta de consulta que permita incrementar la productividad y garantizar la calidad de los procesos constructivos de las instalaciones hidrosanitarias, de gas y contraincendios.	Reconocimiento de las Actividades Programadas en la Obra para los Contratistas de Plomería Inspección de las Cantidades de Material para Hidrosanitaria, Gas y Contraincendios. Análisis de la Instalación del Material en cada una de las Actividades Programadas.

4.2. Identificación de requisitos y especificaciones de construcción

Para cumplir con las funciones asignadas por la constructora fue necesario identificar los requisitos y las especificaciones que se llevaban a cabo en la construcción de la edificación, tanto por los contratistas como por el supervisor del área. De esta forma se explicó la información necesaria para obtener el conocimiento adecuado para la supervisión de las actividades destinadas al apoyo de los procesos de plomería del edificio Maseratti por parte del Arquitecto y del supervisor de área a través de recorridos y reuniones. Además, para completar información se hizo

seguimiento de los requisitos estipulados en las normas NTC 1500, 2505 Y 1669. La NTC 1500, proporcionó los requisitos para instalaciones hidrosanitarios que garantizan la protección de la salud, la seguridad y el bienestar público, en su contenido se establecen disposición de diseño, instalación, modificación, reparación e incluso mantenimiento de las redes hidrosanitarias dentro de las edificaciones. La NTC 2505, proporcionó los requisitos de las instalaciones para suministro de gas combustible, teniendo en cuenta tubería, accesorios y elementos que van desde la válvula de registro en la acometida hasta su conexión domiciliaria en los apartamentos. Y, por último, la NTC 1669, que es una réplica de la norma NFPA 14:2007 o la norma para la instalación de sistemas de tuberías verticales y mangueras, abarca lo relacionado con la instalación de mangueras para los sistemas contraincendios, de manera que se provea un grado de protección contra el fuego a la vida y a la propiedad.

4.2.1. Notificar al supervisor de la programación de actividades de los contratistas según el material autorizado

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Debido a que, dentro de las funciones asignadas, era solicitado notificar al supervisor de área hacer de la programación de las actividades de los contratistas se llevaba un cronograma que se actualizaba con cada solicitud de pedido, como se observa en la figura 5, y se llevaba registro de cuando salía el material para los apartamentos del día en que se debía instalar, además este material debía tener una previa autorización del supervisor y se registraba en los formatos de salida. La programación se veía afectada por aumentos en los precios de material o la carencia de ellos y las tardanzas en despachos del proveedor, por lo cual se volvía a planificar las fechas en el

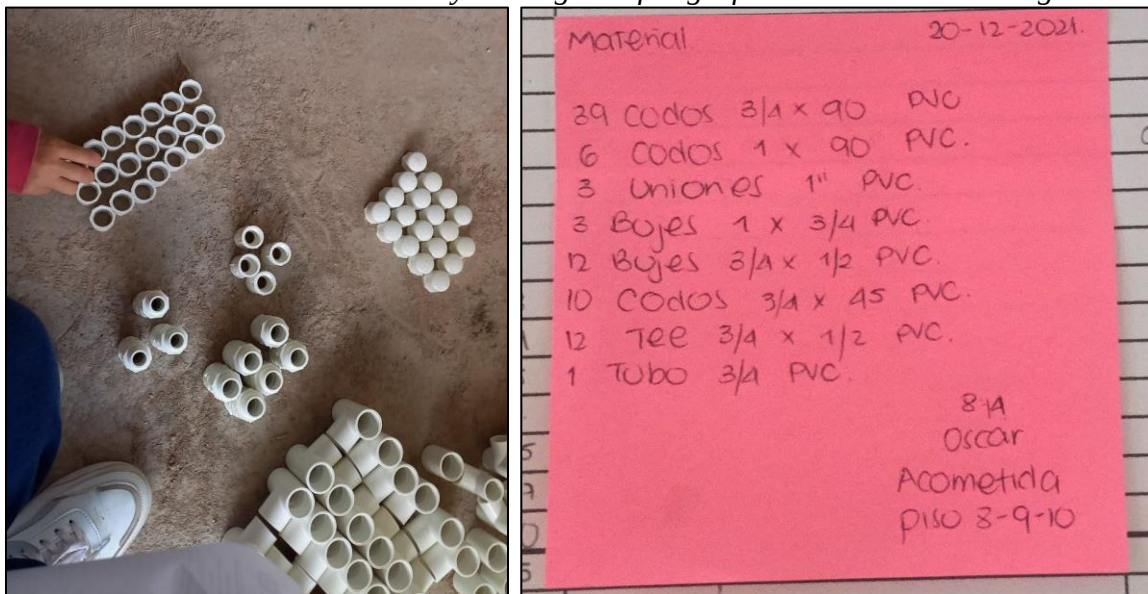
cronograma. La información se le notificaba al supervisor con la actualización de las bitácoras y por el seguimiento de las salidas del material en el grupo con registro fotográfico, como se observa en las figuras 6 y 7.

Figura 5. Cronograma de actividades de contratistas

SEMANA	MES	ENTREGA	RECEPCIÓN	MONITORIO ELÉCTRICO	MONITORIO COMUNICACIONES	CABLEADO	TOTAL	SALIDA
13 DIC - 18 DIC	DECEMBER						0	15
20 DIC - 24 DIC							0	15
27 DIC - 30 DIC							0	15
31 ENO - 05 ENO	ENERO						0	15
07 ENO - 12 ENO							0	15
14 ENO - 19 ENO							0	15
21 ENO - 26 ENO							0	15
28 ENO - 02 FEB							0	15
04 FEB - 09 FEB	FEBRERO						0	15
11 FEB - 16 FEB							0	15
18 FEB - 23 FEB							0	15
25 FEB - 01 MAR							0	15

SEMANA	MES	ENTREGA	RECEPCIÓN	MONITORIO ELÉCTRICO	MONITORIO COMUNICACIONES	CABLEADO	TOTAL	SALIDA
13 DIC - 18 DIC	DECEMBER						0	15
20 DIC - 24 DIC							0	15
27 DIC - 30 DIC							0	15
31 ENO - 05 ENO	ENERO						0	15
07 ENO - 12 ENO							0	15
14 ENO - 19 ENO							0	15
21 ENO - 26 ENO							0	15
28 ENO - 02 FEB							0	15
04 FEB - 09 FEB	FEBRERO						0	15
11 FEB - 16 FEB							0	15
18 FEB - 23 FEB							0	15
25 FEB - 01 MAR							0	15

Figura 6. Salida de material autorizada y con registro fotográfico de cantidades entregadas



4.2.2. Revisión del material recibido según las órdenes de pedido autorizadas y actualización de inventario

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Para la información de las entradas de material, se realizaba una solicitud de pedido de acuerdo con las cantidades estipuladas en planos por placa de lo que se gastaba por apartamentos, con sus respectivos precios, esta solicitud era expuesta al gerente y posteriormente aprobada por él. Una vez obtenida la aprobación se solicitaba la compra al departamento de compras de la constructora para proceder con el desembolso al proveedor. Usualmente de dos a tres días después llegaba el material a la obra, el cual era necesario verificar que hubiese llegado correctamente con la remisión enviada por el proveedor y la solicitud de pedido ejecutada. En caso de errores se realizaba una nota crédito a la remisión para posibles desembolsos de dinero o cambios del material. Una nota crédito es un comprobante entre el proveedor y el cliente, en este caso la constructora en el que se ofrece la ventaja de anular, descontar o bonificar el saldo de un recibo para corregir un error durante el servicio prestado.

Al material se le llevaba a cabo una entrada por formato digital para comprobar el stock de inventario del material de plomería en el almacén, para la realización de las entradas se registraba información acerca de la fecha, el material que llegó, las cantidades, el proveedor y la factura o remisión.

Posteriormente, se organizaba en el almacén para llevar un mejor control al momento de las entregas, como se observa en la figura 8.

Figura 7. *Estantes organizados del almacén*

4.2.3. Registro fotográfico de las entradas, salidas e instalación del material de plomería

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Cuando se le hacía ingreso al material de plomería a la obra se explicaban en videos que material había llegado de acuerdo con las facturas y si había llegado completo de esta forma se llevaba un registro del material, estos videos se reportaban al departamento de compras para que se garantizara la correcta información de lo solicitado al proveedor y lo entregado en la obra. Además, se reportaba en el stock digital de inventario de plomería, del cual se realizaba auditoria cada 15 días o una vez al mes.

Para las salidas del material se entregaba una vez era solicitado por los contratistas, este se autorizaba por la supervisora de área y era entregado para su instalación. La salida de los accesorios y la tubería se registraba en el inventario digital del material de plomería con información relacionada con la fecha, la disposición y el oficial o ayudante que solicitaba el

material, ya que pasaba a ser responsabilidad de ellos y en cualquier inconveniente respondieran por él, esto se llevaba en el formato correspondiente al apéndice 2.

4.3. Supervisión técnica de procesos de instalaciones hidrosanitarias, gas y contraincendios

Debido a que es un hecho imprescindible que los objetivos propuestos se cumplan en el tiempo estipulado, se necesita control en ciertas tareas específicas y su orden para que las actividades se lleven a cabo de manera productiva. Por consiguiente, es necesario tener un supervisor que se encargue de controlar y dirigir estos procesos, de manera que se eviten los retrasos y se garantice la calidad de trabajo realizado. A lo largo del periodo de la práctica, se realizó un apoyo a la supervisora de los procesos de plomería de la constructora, en el cual se asignaban diversas tareas que permitían el control y la ejecución de las actividades programadas. Se tuvieron en cuenta los requisitos mínimos que garantizan el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable, de los sistemas de desagües de aguas negras y lluvias, los sistemas de ventilación, las conexiones de gas y de sistemas contraincendios, estipulados en las normas NTC 1500, 2505 Y 1669. La NTC 1500, proporcionó los requisitos para instalaciones hidrosanitarias que garantizan la protección de la salud, la seguridad y el bienestar público, en su contenido se establecen disposición de diseño, instalación, modificación, reparación e incluso mantenimiento de las redes hidrosanitarias dentro de las edificaciones. La NTC 2505, proporcionó los requisitos de las instalaciones para suministro de gas combustible, teniendo en cuenta tubería, accesorios y elementos que van desde la válvula de registro en la acometida hasta su conexión domiciliaria en los apartamentos. Y, por último, la NTC 1669, que es una réplica de la norma NFPA 14:2007 o la norma para la instalación de sistemas de tuberías verticales y mangueras,

abarca lo relacionado con la instalación de mangueras para los sistemas contraincendios, de manera que se provea un grado de protección contra el fuego a la vida y a la propiedad.

4.3.1. Verificación de las salidas del material autorizado gastado por cada apartamento

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Cuando la practicante llegó a la obra se le explicó los avances realizados hasta ese momento, se habían realizado los pases de placa hasta la placa 16. Los denominados pases de placa son las instalaciones eléctricas e hidráulicas procedidas por los contratistas encargados de este tipo de actividades antes de la fundida de la placa, estos pases se realizan en puntos específicos de acuerdo con los planos eléctricos y sanitarios para evitar la perforación de la placa una vez fundida. Se debe garantizar que las salidas de los accesorios de la tubería estén ubicadas en los casetones y tengan su respectivo tapón de prueba para evitar que se llenen de concreto durante la fundida, además cabe resaltar la importancia de que la tubería no debe afectar la integridad de la estructura por lo que no se hacen pases en los nodos, ni en los apoyos y mucho menos en las columnas, ya que se puede perder la sección resistente del elemento. La tubería no se instala para recibir cargas, por lo tanto, su ubicación es específica para cumplir con las condiciones de saneamiento básicas domiciliarias.

De igual forma se tenían instalaciones de provisionales de agua potable y sanitaria para los trabajadores. Los provisionales de agua potable se encargaban de la distribución de agua provisional del edificio, se diseñaron para abastecer piletas y llaves con la mínima cantidad de agua para obtener los correctos rendimientos en las actividades de obra y satisficieran los requisitos de salubridad con una presión adecuada gracias a la instalación de una bomba que permitiera que

llegara agua hasta las placas superiores, además contaban con un tanque conectado que permitía que hubiese agua todo el tiempo. Así mismo los provisionales sanitarios o de desagüe instalados en los baños de los trabajadores y adicionalmente otros localizados en cada placa en puntos estratégicos donde se pudiese recibir las aguas lluvias, estos se conectaban hasta una cisterna para su evacuación. El objetivo final de los provisionales permite que una vez se cumplan con las actividades puedan ser retirados de la obra para terminar los acabados de la estructura.

Por otro lado, ya habían iniciado con la instalación de los bajantes y arañas sanitarias de apartamentos desde la placa 4 a la placa 10. Los bajantes se encargan de recolectar verticalmente los caudales de aguas negras captados por las distintas redes de desagüe instaladas en la edificación y las arañas son las instalaciones de la tubería con los accesorios y demás elementos que permiten la salida de agua residual en los elementos de los apartamentos como los lavaplatos, lavaderos, lavadoras, sanitarios y duchas.

Para la verificación de las salidas del material autorizado gastado por cada apartamento se llevaba un control por parte de la supervisora y el contratista, en el que los oficiales solicitaban el material y la supervisora autorizaba su salida de acuerdo con cantidades calculadas. Posteriormente, se anotaban accesorios y cantidades para hacerles la salida del almacén, se reportaba la salida con foto y para que apartamento iba a ser instalado. Esto se digitalizaba en un Excel en el que se llevaba el registro de control de las entradas y salidas, formato llevado por la practicante en el que se reportaba y se concluía la fecha de salida, el material, su cantidad, su disposición y quien lo había solicitado. Durante la solicitud del material podía ser para arañas sanitarias de apartamentos, bajantes sanitarias de placa, también para provisionales de agua o incluso para pases de placa durante fundida, actividades realizadas por el contratista y supervisadas por las ingenieras de la obra.

4.3.2. Supervisión de la instalación de los accesorios y la tubería

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

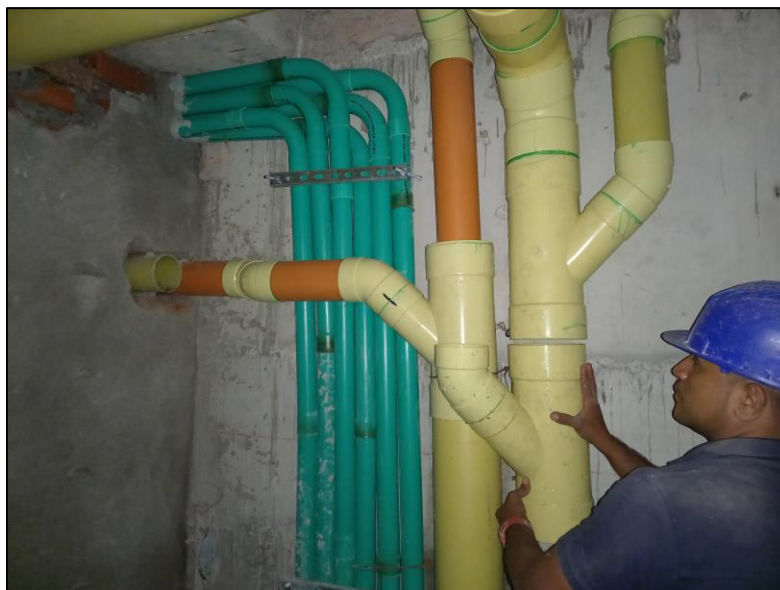
Para la supervisión de las instalaciones de los accesorios y la tubería se llevaba un control de las entradas y las salidas del material. En cuanto a las entradas de material, se realizaba una solicitud de pedido de acuerdo con las cantidades estipuladas en planos por placa de lo que se gastaba por apartamentos, con sus respectivos precios, esta solicitud era expuesta al gerente y posteriormente aprobada por él. Una vez obtenida la aprobación se solicitaba la compra al departamento de compras de la constructora para proceder con el desembolso al proveedor. Usualmente de dos a tres días después llegaba el material a la obra, el cual era necesario verificar que hubiese llegado correctamente con la remisión enviada por el proveedor y la solicitud de pedido efectuada. En caso de errores se procedía una nota crédito a la remisión para posibles desembolsos de dinero o cambios del material. Una nota crédito es un comprobante entre el proveedor y el cliente, en este caso la constructora en el que se ofrece la ventaja de anular, descontar o bonificar el saldo de un recibo para corregir un error durante el servicio prestado.

Al material se le realizaba una entrada por formato digital para comprobar el stock de inventario del material de plomería en el almacén y una vez solicitado por los contratistas, autorizado y entregado para su instalación, se les completaba la salida en el formato para llevar un control además se verificaba que los contratistas estuviesen trabajando en la instalación de los accesorios y la tubería durante el día controlando que todo se instalara bajo las normas estipuladas en la NTC 1500.

Para ejecutar la supervisión de la instalación del material se revisaba que no se realizaran conexiones cruzadas en las que la red de agua potable sufriera riesgo de contaminación, que el

material al ser instalado utilizase los accesorios correctos y los sellantes adecuados para su adecuado funcionamiento, como se observa en la figura 9, tanto para instalaciones sanitarias, como hidráulicas, de gas y de contraincendios. Cabe resaltar que durante las instalaciones inicialmente se instalaban bajantes sanitarias, los cuales se encargaran de recolectar verticalmente los caudales de aguas servidas captados por las distintas redes de desagüe, conduciéndolos hasta el sistema de cisternas interno de la edificación. Posteriormente, las arañas sanitarias, son el conjunto de tuberías, accesorios y equipos sanitarios destinados al manejo del desagüe en la edificación. Luego las arañas hidráulicas de agua fría y agua caliente, respectivamente, que son el conjunto de tuberías, accesorios, equipos, griferías y aparatos sanitarios destinados al manejo y distribución del agua potable dentro de la edificación. Por último, las arañas de gas, que según la NTC 2505, son las conexiones de gas que incluyen tuberías, equipos y accesorios requeridos para suministrar gas a la edificación y está comprendida entre la salida de la válvula de corte en la acometida y los puntos de salida de los equipos de eso comercial que funcionan con gas.

Figura 8. *Supervisión del material instalado*



4.3.3. Actualización de bitácoras de seguimiento y control con las actividades realizadas

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Inicialmente se realizaba un seguimiento de control a los contratistas de acuerdo con las salidas del material que solicitaban, de acuerdo con eso se hacia la revisión de que el material estuviese instalado en los lugares correctos ya fuese pasillos, escaleras o apartamentos. Además, que dentro de los apartamentos estuviesen los accesorios correctos conformando las arañas en balcones, cocina, patio de ropas y baños, independientemente de que fuese red sanitaria, hidráulica y gas.

Durante las revisiones se llevaba un registro fotográfico de las instalaciones realizadas, con las fotos se procedían a llenar las bitácoras de seguimiento y control de lo que se instalaba por piso y por apartamento. Se registraba un completo de cien por ciento (100%) una vez se habían instalado las redes sanitarias, hidráulicas, de gas, contraincendios y se les había hecho la correcta prueba de hermeticidad a la tubería para verificar su adecuado funcionamiento.

Según el título I de la NSR-10, se recomienda para un buen alcance de la supervisión determinar un grado de la supervisión en este caso se realiza una supervisión técnica de las actividades de plomería continua en la que todas las labores se supervisan de manera permanente. Y el supervisor realiza visitas frecuentes durante las actividades y delega a alguien auxiliar o como apoyo que este constantemente pendiente del trabajo realizado y sigue debidamente los controles indicados como lo son el control de planos, el de especificaciones o cambios, materiales y ensayos de control de calidad.

De esta forma, se completan bitácoras con información en la que se visualiza, organiza y presentan los avances durante los procesos de la instalación, además permite llevar el control de

los cambios solicitados por algunos propietarios de los apartamentos, con las fechas, las fotos y las observaciones registradas.

4.3.4. Revisión de los ensayos y resultados de las pruebas de hermeticidad

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Dentro de la supervisión técnica se establecen controles exigidos para realizar de manera correcta su trabajo entre ellos está el control de ensayos de control de calidad en el que el supervisor revisa los ensayos y realiza una interpretación de los ensayos realizados en conformidad con las normas técnicas que los exigen.

Durante la práctica se superviso dos tipos de pruebas de presión una para comprobar el adecuado funcionamiento de la red hidráulica y otra para la red de gas.

Para las pruebas de presión de tubería hidráulica se realiza una prueba de estanqueidad este es un ensayo encaminado a determinar el nivel de permeabilidad de la envolvente de un edificio mediante la presurización o la despresurización de este. [16]

Una vez terminada una sección o un sistema total de agua fría o caliente, es necesario probar su hermeticidad bajo una presión de agua no menor a los 1 000 kPa. La tubería debe soportar la presión durante un periodo de cuatro horas y sostenerla con una tolerancia del 2 %. El agua que se usa para los ensayos debe ser obtenida de una fuente de agua potable. [12]

Para las pruebas de presión de gas para ellos se hace la prueba de Hermeticidad o estanqueidad este se debe realizar antes de la instalación de los medidores, reguladores y artefactos de consumo.

Una vez terminada una sección o un sistema total de tubería de gas, es necesario probar su hermeticidad bajo una presión mínima de 60 PSI. El ensayo debe realizarse en temperatura ambiente con aire o gas inerte, no se puede utilizar oxígeno, agua o gases combustibles.

Después de la realización de las pruebas y de transcurrido el tiempo solicitado por las normas se revisaba y se verificaban los manómetros para garantizar el correcto estado de la tubería y su adecuado funcionamiento. Esto se registraba en las bitácoras y se llevaba un control por apartamento.

4.4. Diseño de la cartilla de supervisión de procesos de plomería

El diseño de la cartilla se realiza con el fin de que a partir de consejos guiados con información precisa se siga un paso a paso que permita llevar una supervisión técnica de los procesos de plomería en la construcción de edificaciones. Esto debido a que, a lo largo de la construcción de una edificación se deben seguir protocolos regidos por normas para proporcionar un marco de eficiencia y referencia en una base confiable para avalar la calidad del trabajo civil entregado.

Además, entre los modos para garantizar el confort, se encuentran los sistemas de abastecimiento de agua potable y gas, así como los sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias, los sistemas de ventilación, los aparatos y equipos; así como también, las redes contraincendios. Que tienen un papel importante durante los procesos constructivos de ejecución en obra.

Actualmente en Colombia las cartillas o guías de supervisión se reconocen como una forma eficaz de medir el desempeño en una situación real de trabajo, así como los resultados, usualmente se usan en supervisiones e interventorías en los contratos del estado, sin embargo, en proyectos

privados también son de gran ayudar a la hora de revisar los procesos ejecutados para que de este modo se entreguen resultados confiables.

4.4.1. Reconocimiento de las actividades programadas en la obra para los contratistas de plomería

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Durante la práctica se debieron supervisar las actividades programadas a los contratistas, también se debió documentar en bitácoras el trabajo realizado en las instalaciones por lo tanto esto permitió realizar un reconocimiento de las actividades, desde la solicitud del material, hasta la realización de pruebas a este una vez estaba instalado. Por lo tanto, de manera práctica se conocieron los procesos ya investigados en la revisión bibliográfica en las que se recopiló información de las normas establecidas en Colombia para la instalación del material de plomería entre ellas la NTC 1500 para las instalaciones hidrosanitarias, la NTC 2505 para las instalaciones de gas y la NTC 1669 para las instalaciones contra incendios. De este modo se tenía información teórica y práctica del proyecto Maseratti según el diseño técnico aprobado en la realización del edificio, con la cual se permite desarrollar los ítems de la cartilla.

4.4.2. Inspección de las cantidades de material para hidrosanitaria, gas y contra incendios

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

De la mano del contratista se realizó un diseño sobre planos estructurales de como estarían distribuidas las arañas de la tubería, sanitaria, hidráulica y gas, según la disposición de los

apartamentos. Una vez diseñadas las arañas o las conexiones de la tubería para las instalaciones hidrosanitarias, gas y escaleras contraincendios, se procedía a estipular los accesorios necesarios para la realización y la estimación en cantidades por apartamento y por piso. Esto a fin de que se pidiera el material necesario y evitar el desperdicio de este.

4.4.3. Análisis de la instalación del material en cada una de las actividades programadas

Inicio de la actividad: 01 de febrero de 2022

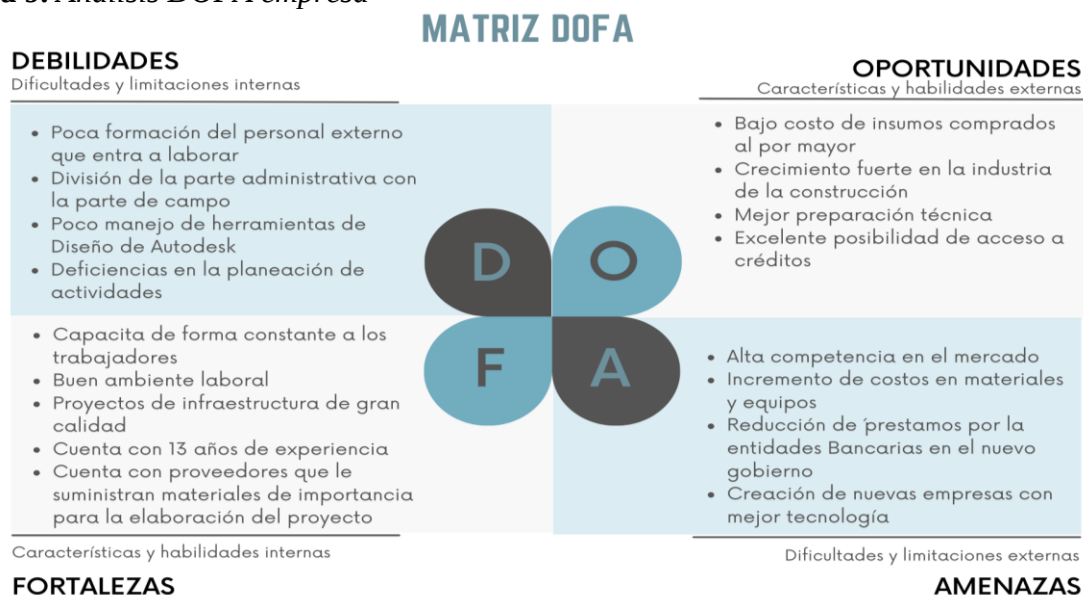
Finalización de la actividad: 20 de julio de 2022

Durante los recorridos de verificación después de entregado el material de plomería se revisaba como instalaban los accesorios y la tubería, como era el armado de las arañas para el material de apartamentos, la montante y acometida en los pasillos, así como también la instalación de la tubería de escaleras de la red contraincendios.

5. Análisis DOFA resultado de la práctica

5.1. Análisis desde la empresa

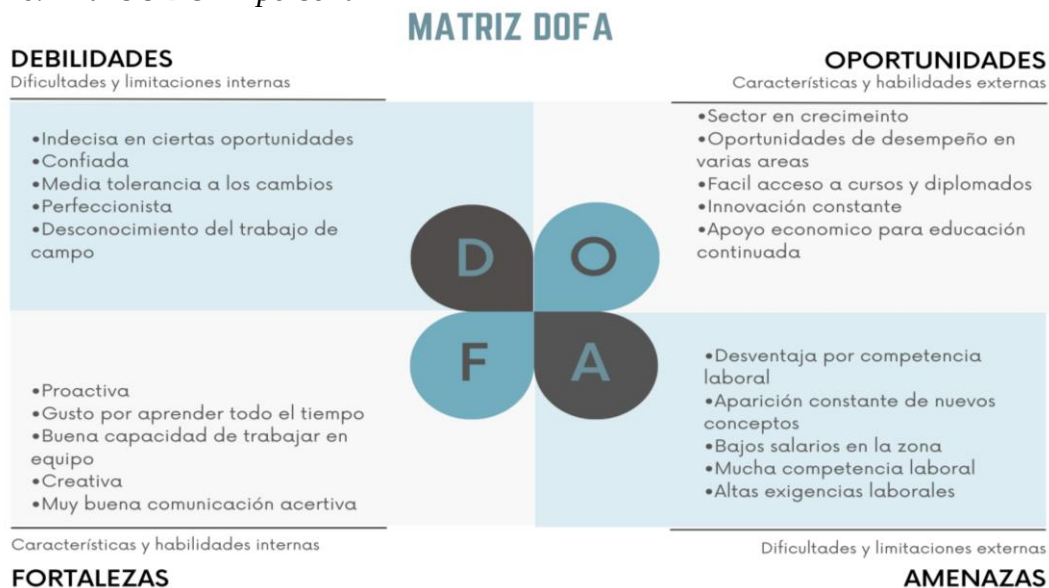
Figura 9. Análisis DOFA empresa



La matriz DOFA permite identificar las oportunidades y las amenazas que presentan en este momento en el mercado colombiano, y las fortalezas y debilidades que son identificables en la Constructora Innova. Entre las cuales se pudo distinguir principalmente como debilidad la poca formación del personal que entra a laborar en la empresa, con respecto a albañiles y ayudantes. En cuanto a fortalezas debido al tiempo que lleva la empresa cuenta con muy buenos proveedores y contactos para suministros de material, de igual forma se desarrollan buenas oportunidades en la industria de la construcción y se identifican amenazas con posibles soluciones accesibles.

5.2. Análisis personal

Figura 10. Análisis DOFA personal



La matriz DOFA permite identificar las oportunidades y las amenazas que presentan en el desarrollo de una persona durante su experiencia laboral, y las fortalezas y debilidades que son identificables en el ambiente de trabajo. Entre las cuales se pudo distinguir principalmente como debilidad el poco conocimiento en cuanto a los trabajos desarrollados en campo o propiamente en la obra. En cuanto a fortalezas se estable la buena comunicación asertiva de la practicante al explicar las actividades a realizar al personal de obra y la redacción de informes a superiores, de igual forma se desarrollan buenas oportunidades en el área de trabajo y se identifican amenazas con posibles soluciones accesibles.

6. Aportes

Debido a que se consideró importante y necesario capacitar al personal para que entre sus capacidades se encuentre el orientar y dirigir los procesos constructivos de manera organizada y

responsable se desarrolló una cartilla de supervisión como forma eficaz de corroborar el desempeño, el trabajo y los resultados en el proyecto Maseratti y en los próximos proyectos de la constructora Innova de manera que los resultados de los procesos ejecutados en la obra sean confiables.

De este modo, durante la pasantía, se realizó un análisis exhaustivo en cuanto a los procesos de instalación de tubería hidráulica, sanitaria, de gas y contraincendios en edificación domiciliaria vertical, específicamente en el proyecto Maseratti, que permitieron realizar una cartilla en la cual se observa un paso a paso en las actividades realizadas tanto por el supervisor de procesos como por los oficiales y ayudantes de plomería.

Además, para llevar un mejor control y orden se propusieron varios formatos en cuanto al inventario del material, para de esta forma evitar pérdidas o gastos innecesarios. En los que se controlaban las entradas y salidas del material en la obra y a los apartamentos respectivamente.

También, varios formatos en cuanto a las entregas de elementos de protección de personal, con dichos formatos se controlaban las entregas al personal dos veces a la semana.

Así mismo se realizó un apoyo en las bitácoras de supervisión y en inventarios de material de enchape, plomería y carpintería que sirven como evidencia de las actividades realizadas en la obra y el porcentaje avanzado presentado en la interventoría y los peritajes.

Se deben indicar los aspectos que se benefician, en razón a las áreas organizacionales de la empresa de práctica. Dar una descripción del aporte desarrollo y establecer cómo ha impactado esto en la dinámica de la organización, del puesto de trabajo, o de terceros en beneficio de la empresa.

Tabla 4. *Aportes del estudiante*

Aspecto	Aporte	Descripción	Impacto	Apéndice
Administrativo	Formato de entradas de material de plomería	Se clasifica la información del material que entró según la fecha, su código de registro, la cantidad y el proveedor	Beneficia el control, el orden del material, evita pérdidas y gastos innecesarios	Apéndice A.
Administrativo	Formato de salidas de material de plomería	Se clasifica la información del material que se entregó según la fecha, su código de registro, la cantidad, donde fue instalado, el personal al que se entregó y la hora	Beneficia el control, el orden del material, evita pérdidas y gastos innecesarios	Apéndice B.
Administrativo	Formato digital de stock de Inventario de material de plomería	Contiene información de entradas y salidas de material por día con stock final a la semana y al mes	Beneficia el control, el orden del material, evita pérdidas y gastos innecesarios	Apéndice C.
Administrativo	Formato de entrega de material de contraincendios	Clasifica información del material para escaleras contra incendios y gabinetes según los accesorios utilizados para cada uno, la cantidad que se debía autorizar para entregas, y fecha de la salida del material.	Beneficia el control, el orden del material, evita pérdidas y gastos innecesarios	Apéndice D.
Administrativo	Formato de socialización de cambios	Contiene información de los cambios solicitados por los clientes a sus respectivos apartamentos, se clasificaron cambios según área específica de trabajo, es decir, mampostería, plomería, eléctricos, enchape, carpintería y pintura.	Informa sobre cambios para tener en cuenta durante la construcción del apartamentos y detalles en acabados	Apéndice E.
Administrativo	Formato de entradas de Epps	Se clasifica la información del material que entró según la fecha, su código de registro, la cantidad y el proveedor	Beneficia el control, el orden del material, evita pérdidas y gastos innecesarios	Apéndice F.
Administrativo	Formato de salidas de Epps	Se clasifica la información del material que se entregó según la fecha, su código de registro, la cantidad, el personal al que se entregó y la hora	Beneficia el control, el orden del material, evita pérdidas y gastos innecesarios	Apéndice G.

Aspecto	Aporte	Descripción	Impacto	Apéndice
Administrativo	Formato digital de stock de Inventario de Epps	Contiene información de entradas y salidas de material por día con stock final a la semana y al mes	Beneficia el control, el orden del material, evita perdidas y gastos innecesarios	Apéndice H.
Administrativo	Cartilla de supervisión de procesos	Se clasifica información en un paso a paso de los procesos de plomería en edificaciones, incluyendo listas de material y citas de la respectiva normativa.	Ayuda de forma eficaz a corroborar el desempeño, el trabajo y los resultados en el proyecto Maseratti y en los próximos proyectos de la constructora Innova de manera que los resultados de los procesos ejecutados en la obra sean confiables.	Apéndice I.

7. Lecciones aprendidas

Durante el periodo de la pasantía se identificó como principal problema el control del material en general tanto en la obra como en el almacén, por lo tanto, se desarrollaron formatos que permitieron un mayor control de las salidas del material, supervisando que material se sacó a que disposición iba y que trabajador lo solicitó. Esto se aplicó para las entregas de material de enchape, carpintería, drywall, pintura y elementos de seguridad. Para cada material que se entregaba por apartamentos era necesaria una autorización de la supervisora a cargo de cada actividad antes de solicitar y entregar el material.

Se propusieron diversas formas de llevar en formatos físicos el control del material de carpintería y enchape, para llevar orden junto con la encargada de pedir el material, del mismo modo también se optó por llevarlo todo de manera digital y conectada, lo cual facilitó agregar las entradas y salidas los accesorios de material de acabados, los formatos fueron autorizados por la supervisora del área y se adoptan como método de control para otras obras.

Para corroborar que el inventario digital coincidiera con el stock del material que había en el almacén cada 15 o 20 días se realizaba una auditoría por parte de la encargada del área para garantizar que la manera en la que se estaban llevando las entradas y salidas del material era satisfactoria y que así mismo coincidiera con los registros de la encargada del área.

Por otro lado, se identificó como problema la cantidad de material de formaleta que la constructora tenía alquilado, se realizó un inventario total, además de un análisis en el que se comparó pros y contras en cuanto a la opción de comprar el material que se tenía alquilado. Se revisaron precios, se cotizó el material y se optó por la compra de nuevo material de formaleta y la devolución del material alquilado por lo cual la empresa realizó una inversión a largo plazo para futuros proyectos.

8. Conclusiones

Durante el desarrollo de las pasantías profesionales, se llevaron a cabo labores prácticas de la carrera de ingeniería civil, permitiendo que el estudiante comenzara a ejercer el carácter de tomar decisiones inteligentes y oportunas como una característica importante en su perfil ocupacional. Gracias a la orientación brindada por parte de las ingenieras del proyecto, permitiendo demostrar la cualidad más significativa de la constructora al tener preferencia en contratar mujeres capaces e inteligentes de desarrollar actividades significativas y de gran importancia en la ejecución de los proyectos.

Siendo así todo lo observado durante el tiempo de las pasantías permitió además generar conceptos y herramientas practicas a la hora de ejecutar sus funciones en el proyecto, es entonces donde le fue posible aprender y resolver problemas, dando paso a entender que para obtener éxito en los proyectos de ingeniería civil, es de vital importancia el seguimiento y control de las

actividades programadas a través de una supervisión continua para garantizar la correcta realización de los procesos constructivos que se llevan a cabo en la obra.

Además, se identificó un problema al cual se le dio una solución conveniente y pertinente para el control de material, a través de formatos de control y entregas supervisadas mediante un seguimiento técnico y así racionar de manera eficiente los materiales y equipos requeridos para la ejecución del proyecto.

Por otro lado, para cumplir con el objetivo principal de las pasantías se lograron identificar los conceptos y requisitos generales alusivos a la supervisión técnica de los procesos de instalaciones hidráulicas, sanitaria, de gas y contraincendios en edificaciones residenciales, a partir de las NTC 1500, 2505, 1669 y NSR-10 detallándolos de acuerdo con la experiencia generada en las pasantías empresariales y exponiéndolos en la cartilla de supervisión de procesos de plomería, en la que se explican y se describen los procesos de plomería generales y de vital importancia en proyectos como los de la constructora innova y demás empresas involucradas en la construcción vertical de edificaciones residenciales.

De este modo, es importante resaltar el mayor aporte realizado en las prácticas como lo fue la cartilla de supervisión de procesos para la cual se realizó un análisis detallado de los procesos constructivos para la instalación de tubería hidráulica, sanitaria, de gas y contraincendios en edificación domiciliaria vertical según las actividades realizadas en el proyecto de construcción vertical denominado Maseratti condominio, por el personal contratista autorizado para ello.

9. Recomendaciones

Para llevar un mejor control de las actividades es necesario estipular un cronograma de actividades de obra con los tiempos y el rendimiento necesario del personal y considerar una guía para demostrar los avances en la obra.

En una época tan digitalizada hay muchos documentos que se pueden realizar en herramientas ofimáticas y así llevar el control y actualización de ellos sin necesidad de tanto papeleo.

Poder sistematizar algunos procesos de la constructora podría permitir tener un mejor control sobre las actividades en obra, siendo constantes al ir actualizando la información con los avances diarios realizados. Del mismo modo, la empresa podría utilizar herramientas de diseño que permitan optimizar los cálculos de material y tiempos de los proyectos antes de ser ejecutados. Se debería contemplar contratar personal técnico especializado en la seguridad de los trabajadores para que de esta manera se garantice la seguridad en las actividades del personal y sobre todo que los procesos constructivos se ejecuten de manera correcta.

A la hora de buscar personal para la ejecución de los proyectos, estos deben ser personal calificado que tenga experiencia en la rama de la ingeniería civil, o en el área específica a desarrollar, a fin de esto de evitar atrasos y posibles aumentos en los presupuestos.

Referencias

- [1] Concepto.de., “Agua potable,” 2021. [En línea]. Available: <https://concepto.de/agua-potable/#ixzz7KjmHYjuN>.
- [2] Acción contra el Hambre, “Aguas negras: ¿qué son y cómo pueden tratarse? ¿Qué son las aguas negras?,” 2020. [En línea]. Available: <https://www.accioncontraelhambre.org/es/aguas-negras-que-son#:~:text=A%20las%20aguas%20negras%20tambi%C3%A9n,los%20desechos%20org%C3%A1nicos%20y%20qu%C3%ADmicos>.
- [3] G. Enriquez Harper, “El ABC de las instalaciones de gas, Hidráulicas y Sanitarias,” 2004. [En línea]. Available: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RWT0PuIt0n4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=instalaciones+de+gas&ots=CNVj3769Xs&sig=viYB2dH8tU18FxJ8uWJCYjrAGps#v=onepage&q=instalaciones%20de%20gas&f=true>.
- [4] Plinco, “Instalaciones hidráulicas,” 2020. [En línea]. Available: <https://www.plinco.com.co/services/instalaciones-hidraulicas#:~:text=Las%20instalaciones%20hidr%C3%A1ulicas%20corresponden%20a%20la%20seguridad%20y%20el%20bienestar>.
- [5] Lintudem, “Instalaciones sanitarias,” [En línea]. Available: <http://www.lintudem.xyz/adj/IS06.pdf>.
- [6] ARQ Consultoria, “Interventoría de Construcción,” 2016. [En línea]. Available: <https://arqconsultoria.com.co/index.php/interventoria-de-construccion>.

- [7] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10,” Enero 2010. [En línea]. Available: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>.
- [8] IAPMO Business Unit, “The International Association of Plumbing & Mechanical Officials.,” 2022. [En línea]. Available: <https://www.iapmo.org/publications/read-uniform-codes-online/>.
- [9] R. G. Solís Carcaño, “La supervisión de obra,” 2004. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46780106.pdf>.
- [10] L. C. Rodríguez Soza, “Guía para las instalaciones sanitarias en Edificios,” octubre 2007 . [En línea]. Available: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2773_C.pdf.
- [11] International Code Council INC, “Overview of the IPC. International Plumbing Code (IPC).,” 2022. [En línea]. Available: <https://www.iccsafe.org/>.
- [12] Norma Técnica Colombiana NTC 1500, “Código colombiano de fontanería,” 2004. [En línea]. Available: https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%201500.pdf.
- [13] Norma Técnica Colombiana NTC 2505, “Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales,” 2006. [En línea]. Available: https://www.ugc.edu.co/pages/juridica/documentos/institucionales/NTC_2505_Instalaciones_Suministro_De_Gas.pdf.

- [14] Constructora Innova S.A.S., “Proyectos en ejecucion Maseratti Condominio,” 2022. [En línea]. Available: <https://www.constructorainnova.com/proyectos/en-ejecucion/maseratti-condominio>.
- [15] Kin Energy, “Pruebas de hermeticidad ¿Qué son y para qué sirven? - Expertos de Confianza,” 2021. [En línea]. Available: <https://www.kin.energy/blogs/post/pruebas-de-hermeticidad-¿qué-son-y-para-que-sirven>.
- [16] A. C. Sole, Instrumentación Industrial, Mexico: Alfaomega, 2006.
- [17] A. Rezi and M. Allam,, “Techniques in array processing by means of transformations,” de *Control and Dynamic Systems Vol. 69*, San Diego, Academic Press, 1995, pp. 133-180.
- [18] E. P. Wigner, “Theory of traveling wave optical laser,” *Phys. Rev.*, vol. 134, pp. A635-A646, 2005.
- [19] L. L. a. H. Miao, “A specification based approach to testing polymorphic attributes,” de *Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004*, Seattle, WA, USA,, November 8-12.

Apéndices

Apéndice A. Formato entradas de material de plomería

Autoguardado MATERIAL - PRECIOS Buscar (Alt+Q) ZAIDA ROCIO NUNEZ RAMIREZ

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Comentarios Compartir

Calibri 11 Fuente Alineación General Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Celdas Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Analizar datos

D277 43

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3				FECHA	COD	MATERIAL	CANT	DISPOSICION	PERSONA	HORA				
4			8/11/2021	74 PVC	TUBERIA 2" PVC	2	MILENNIUM			10:30				
5			30/11/2021	32 PVC	CODO 3/4"X90° PRESION	20	DEVOLUCIÓN PISO 11	SERGIO	10:04					
6				13 CPVC	CODO 3/4 X 90 CPVC	14								
7				10 CPVC	BUJE CPVC 3/4X1/2" PRESION	4								
8				38 PVC	BUJE 3/4X1/2" PRESION	3								
9				8 CPVC	UNION CPVC 3/4" PRESION	3								
10				36 PVC	TAPON LISO 3/4" PRESION	1								
11			2/12/2021	23a	LLAVE TERMINAL 1/2	1	PASILLO 16 - 17	VICTOR	11:30					
12			4/12/2021	14 S	CODO 3"X45° CXC SANITARIO	1	HOMECENTER		TARDE					
13				51 S	TEE 4" SANITARIA	5								
14			6/12/2021	10 S	CODO 4"X45° CXC SANITARIO	6	HOMECENTER		MAÑANA					
15				14 S	CODO 3"X45° CXC SANITARIO	9								
16				35 S	TUBERIA 4" X6MT SANITARIA	12								
17				39 S	UNION 4" SANITARIA	8								
18			6/12/2021	31 HG	TUBERIA DE 1/2 HG CEDULA 40	20	VALTUBOS PEDIDO 87		MAÑANA					
19				31 HG	TUBERIA DE 1/2 HG CEDULA 40	20								
20			4/12/2021	7 HG	TEE H.G. REDUCIDA 3/4X1/2"	3	VALTUBOS PEDIDO 80		MAÑANA					
21				8 HG	CODO H.G. 1/2"X90G	3								
22				28 HG	NIPLE 1/2 X 5 CM RANURADO	20								

Material Entradas Salidas D/C NOV Tapa Valvula Caja lavadora Tubería HG F ...

Listo Accesibilidad: es necesario investigar

Autoguardado 100% MATERIAL - FÓRMULAS

Buscar (Alt+Q)

ZAIDA ROCIO NUNEZ RAMIREZ

Comentarios Compartir

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

Desahcer Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos

Calibri 11 A⁺ A⁻ N K S [Grid] [Color] [Text Color]

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda

Insertar Eliminar Formatos

Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Edición

Analizar datos

G34 [X] [Y] [Z] [F]

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1												
2												
3												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												

	FECHA	COD	MATERIAL	CANT	DISPOSICION	PERSONA	HORA	
28	27-nov	48 S	ESTOPA	0,4	BOCHETTI	SERGIO	7:22	
29		56 PVC	BUJE 1 1/4 X 1/2 PVC	1	ARREGLO PISO 9	VICTOR	9:42	
30		13 PVC	TEE 1 1/4" PRESION	1				
31		49 PVC	UNION DE 1 1/4 PVC	1				
32		46 PVC	ADAPTADOR HEMBRA 1/2 PRESION	1				
33	29-nov	45 PVC	TUBERIA 1/2 PVC X 6MT	1	BOCHETTI	LAURA	8:30	
34		41 PVC	UNION 1/2" PRESION	1				
35		15 PVC	TEFLON 3/4	1				
36		1 PVC	SOLDADURA PVC X 1/4	1				
37			28 S	YEE 4X2" SANITARIA	2	PASILLO 13	VICTOR	11:13
38		43 PVC	TUBERIA 3/4" RDE 11X6MT PRESION	6	1103 - 1104	SERGIO	11:22	
39		14 CPVC	TUBERIA DE 3/4 CPVC	12				
40		32 PVC	CODO 3/4"X90° PRESION	22				
41		29 PVC	TEE 3/4 PRESION	12				
42		44 PVC	UNION 3/4" PRESION	4	11 POR DEBAJO 1103 - 1104	SERGIO	11:33	
43		38 PVC	BUJE 3/4X1/2" PRESION	12				
44		13 CPVC	CODO 3/4 X 90 CPVC	22				
45		2 CPVC	TEE CPVC 3/4" PRESION	10				
46		10 CPVC	BUJE CPVC 3/4X1/2" PRESION	14				

Material Entradas Salidas DIC NOV Tapa Valvula Caja lavadora Tuberia HG F ...

Accesibilidad: es necesario investigar

21°C Lluvia lig...

Apéndice C. Formato digital de stock de inventario de material de plomería

Autoguardado		MATERIAL - PRECIOS		Buscar (Alt+Q)		ZAIDA ROCIO NUNEZ RAMIREZ	
Archivo		Inicio		Disposición de página		Fórmulas	
Deshacer		Pegar		Fuente		Alineación	
Calibri		11		General		Formato condicional	
N		K		\$		Dar formato como tabla	
Desarrollo		Formato		Estilos de celda		Insertar	
Comentarios		Compartir		Ordenar y filtrar		Buscar y seleccionar	
Analizar datos		Análisis					
A1							
MATERIAL							
CÓDIGO		DESCRIPCION		INT. INICIA		EN	
1 S		CODO 6"X90" CXE SANITARIO		0		1	
2 S		CODO 6"X45" CXE SANITARIO		4		2	
3 S		CODO 6"X45" CXE SANITARIO		1		3	
4 S		LIMPIADOR K 1/4		2		1	
22 S		YEE 3/2" SANITARIA		8		4	
23 S		YEE 2" SANITARIA		18		4	
24 S		UNION 2" SANITARIA		0		2	
25 S		TAPON PRUEBA 2" SANITARIO		43		4	
26 S		CODO 3X 22 1/2 CXE SANITARIO		1		6	
27 S		UNION 3" SANITARIA		6		2	
28 S		YEE 4X2" SANITARIA		14		6	
29 S		CODO 1 1/2" X90" CXE SANITARIO		12		6	
30 S		YEE 4" SANITARIA		0		1	
31 S		CODO REVENTILADO 4X2		8		2	
32 S		SIFON 2" SANITARIO		44		8	
33 S		CODO 2"X90" CXE SANITARIO		36		8	
34 S		BUJE 2X1 1/2" SANITARIO		30		2	
35 S		TUBERIA 4" X6MT SANITARIA		0		0,3	
36 S		TUBERIA 2" X6MT SANITARIA		26		1	
37 S		TUBERIA 1 1/2" X6MT SANITARIA		4,3			
38 S		TAPON PRUEBA 4" SANITARIO		8		2	
39 S		UNION 4" SANITARIA		0		2	
MATERIAL		Entradas		Salidas		DIC	
NOV		Tapa Valvula		Caja lavadora		Tuberia HG	
F ...							
Listo		Accesibilidad: es necesario investigar					
21°C		Lluvia lig...					
ESP		8:42 p.m.					

Apéndice D. Formato de entrega de material de contraincendios

Autoguardado

BASE

Buscar (Alt+Q)

ZAIDA ROCIO NUNEZ RAMIREZ

ArchivoInicioInsertarDisposición de páginaFórmulasDatosRevisarVistaAyuda

Calibri11A⁺A⁻

General

NKS

Fuente

Alineación

Número

Estilos

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Insertar

Eliminar

Formato

Celdas

Ordenar y filtrar

Buscar y seleccionar

Edición

Analizar datos

Comentarios

Compartir

1	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
2																																
3																																
4																																
5																																
6																																
7																																
8																																
9																																
10																																
11																																
12																																
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																

ESCALERAS 1

ESCALERAS 2

GABIENTES

Material

Entrega

Salida Material

Accesibilidad: es necesario investigar

21°C Lluvia lig...

ESP 8:45 p.m.

Apéndice E. Formato de socialización de cambios

Autoguardado ☐ Formatos de Cambios Buscar (Alt+Q) Zaida Rocio Nunez Ramirez

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Celdas Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Analizar datos

B15

FORMATO DE CAMBIOS		N°6	
PROYECTO:	MASERATTI	FECHA: 15 de Febrero de 2022	
RESPONSABLE:	LINA CRISTANCHO		
ACTIVIDAD:	ALUMINIO		
APTO	CAMBIOS	OBSERVACIONES	ESTADO
1002	División del baño adicional		
1403	Piso techo de 4 hojas y fijo		
	Ventana dividida en baño principal		
1604	Sin divisiones de baños		
ELABORADO POR: AUTORIZA: RESPONSABLE DEL CAMBIO: DIRECTOR DE CAMBIOS			
Zaida Nuliez Practicante	Laura Sarmiento Ing. Supervisora de Procesos	Lina Cristancho Ing. Supervisora de Obra	Juan Diego Ramos Ing. Civil - Director de cambios

Plomería Electricos Enchape Carpintería Aluminio Mesones Pintura

Listo Accesibilidad: es necesario investigar 21°C Lluvia lig... ESP 8:45 p.m.

INVENTARIO EPS - Excel

Inicio, ses. Compartir

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vistas Ayuda ¿Qué desea hacer?

Normal Ver salt. Diseño Págs. de página personalizadas Vistas de libro

Regla Barra de fórmulas Líneas de cuadrícula Encabezados

Mostrar

Zoom 100% Ampliar selección Nueva ventana Organizar todo Inmovilizar

Dividir Ocultar Mostrar

Ver en paralelo Desplazamiento sincrónico Restablecer posición de la ventana

Ver ventana

Cambiar ventanas + Macros +

L252

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
104				FECHA	COD	MATERIAL	CANT	DISPOSICION	PERSONAL	HORA					
105				26-mar	3	BARBUQUEJOS	25	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
106				26-mar	4	TAPABOCAS	5	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
107				26-mar	6	GAFAS OSCURAS	4	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
108				26-mar	7	GAFAS CLARAS	5	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
178				2-abr	1	GUANTES CARNAZA	10	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
179				2-abr	2	GUANTES NITRILO	12	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
180				2-abr	4	TAPABOCAS	15	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
181				2-abr	6	GAFAS OSCURAS	5	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
182				2-abr	7	GAFAS CLARAS	4	ENTRADA	PEDIDO SEMANAL	MAÑANA					
248				11-abr	2	GUANTES NITRILO	35	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
249				11-abr	1	GUANTES CARNAZA	30	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
250				11-abr	4	TAPABOCAS	25	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
251				11-abr	6	GAFAS OSCURAS	15	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
252				11-abr	7	GAFAS CLARAS	3	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
336				21-abr	1	GUANTES CARNAZA	20	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
337				21-abr	2	GUANTES NITRILO	15	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
338				21-abr	4	TAPABOCAS	20	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
339				21-abr	6	GAFAS OSCURAS	10	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					
340				21-abr	7	GAFAS CLARAS	15	ENTRADA	ENTRADA	MAÑANA					

EQUIPO SALIDA MAYO ABRIL MARZO

Apéndice G. Formato Salidas de Elementos de Protección Personal

INVENTARIO EPPS - Excel

Inicio

Insertar

Disposición de página

Fórmulas

Datos

Revisar

Vista

Ayuda

¿Qué desea hacer?

Normal

Ver salt.

Diseño

Vistas

Pág.

de página

personalizadas

Vistas de libro

Regla

Barra de fórmulas

Líneas de cuadrícula

Encabezados

Mostrar

Zoom

100%

Ampliar

selección

Nueva

Organizar

Inmovilizar

ventana

todo

Dividir

Ocultar

Mostrar

Ver en paralelo

Desplazamiento sincrónico

Restablecer posición de la ventana

Cambiar

Macros

Macros

K105

✖

✓

fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															

EQUIPO

SALIDA

MAYO

ABRIL

MARZO

+

FFI

FIN

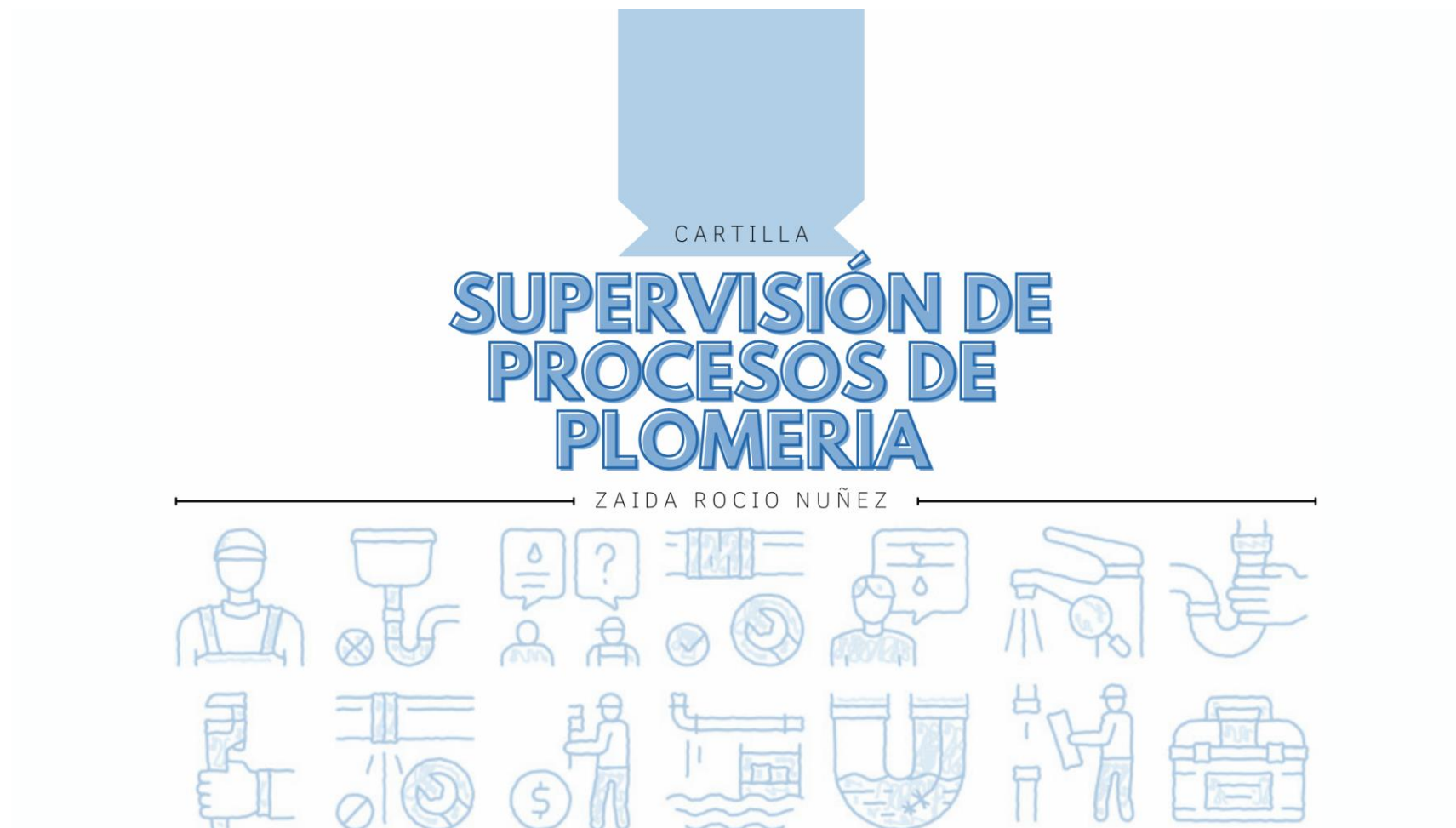
UT

100%

FECHA	COD	MATERIAL	CANT	DISPOCISION	PERSONAL	HORA
✓ 10-mar	4	TAPABOCAS	1	ENCHAPE	JAIR	7:10
✓ 10-mar	3	BARBUQUEJOS	1	GRANYPLAST	ENRIQUE	7:20
✓ 10-mar	3	BARBUQUEJOS	1	GRANYPLAST	MARLON	1:19
✓ 23-mar	6	GAFAS OSCURAS	1	ASEO	NIETO	9:23
✓ 23-mar	5	TAPA OIDOS	1	PISCINA	IVAN CABRALES	10:35
✓ 23-mar	2	GUANTES NITRILO	1	DRYWALL	GELSON	11:56
✓ 23-mar	2	GUANTES NITRILO	1	DRYWALL	MARLON	11:56
✓ 24-mar	6	GAFAS OSCURAS	1	FACHADA	ARTURO	7:26
✓ 24-mar	1	GUANTES CARNAZA	1	ASEO	CARLOS	7:36
✓ 24-mar	2	GUANTES NITRILO	1	ASEO	CARLOS	7:36
✓ 24-mar	4	TAPABOCAS	1	ASCENSORES	SANTAMARTA	8:22
✓ 24-mar	7	GAFAS CLARAS	1	ASCENSORES	SANTAMARTA	8:22
✓ 24-mar	1	GUANTES CARNAZA	1	ASCENSORES	LUIS CORTES	9:13
✓ 24-mar	2	GUANTES NITRILO	1	ASEO	MAGDALENA	10:30
✓ 25-mar	1	GUANTES CARNAZA	1	PISCINA	EBEL RIVERA	7:04
✓ 25-mar	2	GUANTES NITRILO	1	PISCINA	EBEL RIVERA	7:04
✓ 25-mar	6	GAFAS OSCURAS	1	PISCINA	EBEL RIVERA	7:04
✓ 25-mar	2	GUANTES NITRILO	1	FACHADA	ALBERTO	7:06
✓ 25-mar	1	GUANTES CARNAZA	2	ASEO	AYUDANTES PALACE	7:24

[illegible]

Apéndice I. *Cartilla de supervisión de procesos*



INTRODUCCIÓN



El sector de la construcción civil representa uno de los sectores más productivos ya que a lo largo de toda su historia ha disfrutado de reconocida importancia económica y social. Por lo cual durante la ejecución de una obra, se desarrollan diversos procesos constructivos que garantizan la protección a la salud, la seguridad y el bienestar público.

Entre los modos para garantizar el confort, se encuentran los sistemas de abastecimiento de agua potable y gas, así como los sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias, los sistemas de ventilación, los aparatos y equipos; así como también, las redes contraincendios. Que tienen un papel importante durante los procesos constructivos de ejecución en obra.



A lo largo de la construcción de una edificación se deben seguir protocolos regidos por normas para proporcionar un marco de eficiencia y referencia en una base confiable para avalar la calidad del trabajo civil entregado. Debido a esto se genera la siguiente cartilla con consejos a seguir de un paso a paso para garantizar un instructivo que ayude a la supervisión técnica de los procesos de plomería.

PASES DE PLACA

Los ductos dentro de una edificación son tan importantes como los elementos estructurales en una edificación. La NSR-10 en el título C.6.3 – conductos y tuberías embebidas en el concreto, da aspectos a considerar para la instalación de los ductos para este tipo de servicios. [1]

INSTALACIÓN



Los pases que deben permitirse en vigas, placas y viguetas, pueden situarse siempre y cuando se localicen apropiadamente dentro de la longitud del elemento y se respeten los planos estructurales.



Antes de la fundida de la placa, durante la instalación de los casetones es necesario tener los planos establecidos de la tubería para conocer el lugar exacto en donde se ubicaran los pases.



Usualmente para los pases de placa se utilizan accesorios como codos, uniones, tubería de 2 y 1/2" de pulgada, puede variar de acuerdo con la estructura.



PROVISIONALES DE DESAGÜE

Consideramos instalaciones provisionales, aquellas que es necesario disponer para poder llevar acabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados, y una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas. [2]

INSTALACIÓN

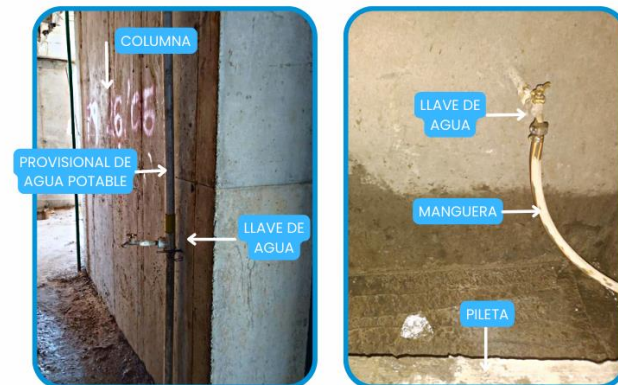
Se analiza el punto adecuado para localizar el desagüe en cada placa que se encargue de recolectar las aguas lluvias que se conectaran mediante tubería PVC piso a piso, hasta conectarse en la cisterna para su evacuación.



PROVISIONALES DE AGÜA

El sistema de distribución del suministro de agua provisional para el edificio debe diseñarse de forma que abastezca las piletas y llaves con la mínima cantidad de agua necesaria para obtener un rendimientos en las actividades de la obra que satisfaga los requisitos de salubridad con presión adecuada.

Se recomienda tener un tanque provisional independiente de la estructura por cuestiones de mantenimientos, asentamientos, diferenciales y la integridad del edificio, sin embargo se puede realizar en placa y a este se conecta una bomba que suministre agua a presión por la tubería destinada a las piletas.



BAJANTES SANITARIAS

Los bajantes sanitarios se encargarán de recolectar verticalmente los caudales de aguas servidas captados por las distintas redes de desagüe, conduciéndolos hasta el sistema de cisternas interno de la edificación. [3]

INSTALACIÓN

Ya que los bajantes se encargan de recolectar el agua de toda la placa, por norma esta tubería debe tener un diámetro mayor para soportar el caudal de desagüe de las distintas instalaciones en los distintos niveles de la edificación. Además según la norma NTC 1500 el diámetro de la tubería no puede ser inferior a 4 pulgadas. [4]

Los bajantes deberán estar debidamente tapados durante su instalación, se recomienda el uso de tapones de prueba con la respectiva dimensión de la tubería.



GOLPES Y CAMARAS DE AIRE

Son dispositivos que absorben las altas presiones resultantes del cambio rápido o repentino de la velocidad del caudal en la tubería usualmente después de los cierres de válvulas de acción rápida instaladas en edificios. [5]

INSTALACIÓN



Estos golpes se instalan lo mas cerca posible de las válvulas de acción rápida y son cámaras de aire instaladas como proyecciones de la tubería con accesorios especialmente con Tee's.



Además según la NTC 1500 Cuando se han instalado cámaras de aire, deben estar en un lugar accesible, y cada cámara de aire debe tener un dispositivo accesible para restaurar el aire en caso de que la cámara de aire resulte anegada por el agua. [5]



5

VENTILACIÓN

Son las tuberías y accesorios instalados para proveer una corriente de aire desde o hacia el sistema de desagüe, que proporcione circulación de aire dentro del sistema. [6]

Las tuberías de ventilación deben instalarse con pendiente hacia la respectiva tubería de desagüe a la que sirven.

Todas las tuberías de desagüe horizontal para aguas negras, tendrán tuberías de reventilación colocadas al pie de las bajantes y en la prolongación posterior del tramo horizontal saliendo a la atmósfera sobre el techo o azotea del edificio. [7]



SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

CONEXIÓN A RED DE ALCANTARILLADO

Las instalaciones sanitarias e hidráulicas deben ser conectadas al sistema de alcantarillado o al abastecimiento de agua hasta que dicha conexión sea autorizada por la entidad competente, en el caso de Bucaramanga la EMPAS [8]

INSTALACIÓN

Todos los aparatos sanitarios, los desagües, accesorios e instrumentos deben estar conectados al sistema de desagüe de la edificación ubicadas en los sótanos, así mismo este sistema de sótanos usualmente sifones deben conectarse a la caja de inspección estructura para la conexión de desagües subterráneos con posibilidad de inspección con una tapa removible.



6

CONEXIONES HIDRÁULICAS

Es el conjunto de tuberías, accesorios, equipos, griferías y aparatos sanitarios destinados al manejo y distribución del agua potable dentro de una edificación. [6]

INSTALACIÓN

La tubería de suministro de agua potable, los accesorios y los sellantes deben ser de materiales fabricados para tal fin y que cumplan con las especificaciones como es la tubería a presión de PVC Y CPVC, para agua fría y caliente respectivamente. [9]

Usualmente, se recomienda diseñar e instalar sistemas con rutas cortas y directas que permitan el uso mínimo de accesorios. Además, toda edificación debe disponer de tanques de reserva de agua potable.



CONEXIONES DE GAS

Según la NTC 2505, las conexiones de gas son las tuberías, equipos y accesorios requeridos para suministrar gas a la edificación y está comprendida entre la salida de la válvula de corte en la acometida y los puntos de salida de los equipos de uso comercial que funcionan con gas [11]

INSTALACIÓN

Este tipo de tubería puede instalarse de forma embebida u oculta y este sistema debe ser totalmente independiente. [12]

La tubería de suministro de gas domiciliario, los accesorios y los sellantes deben ser de materiales fabricados para tal fin, como por ejemplo material galvanizado.

Usualmente, se recomienda diseñar e instalar sistemas con rutas cortas y directas que permitan el uso mínimo de accesorios y que este dirigida a la acometida de gas.



7

CONTADORES DE AGUA Y GAS

El contador de agua mide, registra e indica el volumen de agua en metros cúbicos que pasa a través de él, desde la montante al apartamento.

Mientras que el contador de gas mide, registra e indica la cantidad de kilovatios hora que se han consumido durante un periodo de tiempo.

INSTALACIÓN

Para su instalación es necesario contactar con la entidad competente ya que esta es la que lo suministra y están verificados para asegurar la correcta medición del agua y el gas que ingresa al apartamento o a las zonas comunes.



PRUEBAS DE PRESIÓN

HIDRÁULICAS

Para las pruebas de presión se hace el Test de Hermeticidad o estanqueidad este es un ensayo encaminado a determinar el nivel de permeabilidad de la envolvente de un edificio mediante la presurización o la despresurización del mismo. [10]

Una vez terminada una sección o un sistema total de agua fría o caliente, es necesario probar su hermeticidad bajo una presión de agua no menor a los 1 000 kPa. La tubería debe soportar la presión durante un periodo de cuatro horas y sostenerla con una tolerancia del 2 %. El agua que se usa para los ensayos debe ser obtenida de una fuente de agua potable y se deben conservar registros de estos ensayos. [5]



GAS

Para las pruebas de presión se hace el Test de Hermeticidad o estanqueidad se debe realizar antes de la instalación de los medidores, reguladores y artefactos de consumo.

Una vez terminada una sección o un sistema total de tubería de gas, es necesario probar su hermeticidad bajo una presión mínima de 60 PSI. El ensayo debe realizarse en temperatura ambiente con aire o gas inerte, no se puede utilizar oxígeno, agua o gases combustibles y se deben conservar registros de estos ensayos. [13]



SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

MONTANTE

AGUA

Es el conjunto de tuberías, que corren desde los contadores de agua de un edificio hasta cada apartamento del mismo. Además se encargan de transportar el agua hasta la llave de paso de cada uno de los pisos del bloque. [14]

INSTALACIÓN

La tubería de la montante de agua se ubica en buitrones diseñados en los planos del edificio, de preferencia en los pasillos a fin de tener alcance a la red domiciliaria en un solo punto en donde estarán los contadores de manera que sea accesible para su calibración, operación y mantenimiento.



GAS

Es el conjunto de tuberías, que corren desde los contadores de gas de un edificio hasta cada apartamento del mismo. Además se encargan de transportar el gas combustible hasta la válvula de corte de cada uno de los pisos del bloque.

INSTALACIÓN

La tubería de la montante de gas se ubica en buitrones diseñados en los planos del edificio, de preferencia en los pasillos a fin de tener alcance a la red domiciliaria en un solo punto en donde estarán los contadores de manera que sea accesible para su calibración, operación y mantenimiento.



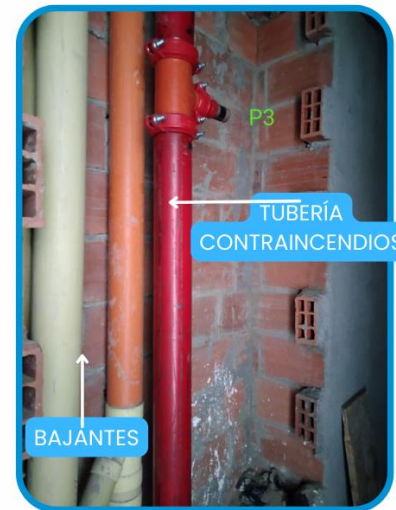
MONTANTE

ESCALERA CONTRA INCENDIOS

Según la NFPA 14:2007, Las tuberías verticales son tuberías dispuestas de manera vertical que están unidas a un suministro de agua. Por lo general, se ubican en las escaleras de edificios entre pisos con una manguera contra incendios contenida en un gabinete o unidas al tubo vertical.

Las tuberías verticales son útiles para combatir incendios, ya que están convenientemente ubicadas. [15]

Las tuberías verticales son capaces de reprimir rápidamente los incendios y tienen un daño mínimo por el agua ya que la persona que los usa puede apuntar el agua hacia el fuego en lugar de un sistema de rociadores que riegue todo en su radio.



GABINETES CONTRAINCENDIOS

GABINETES TIPO II

Los gabinetes contraincendios se clasifican en diferentes tipos, los tipo II son gabinetes equipados con válvulas de 1-1/2" y están destinados para el uso de los ocupantes o los bomberos y el personal entrenado en incendios de pequeña y mediana magnitud. [16]

INSTALACIÓN

Los armarios y gabinetes utilizados para alojar mangueras de incendio deben ser de un tamaño que permita la instalación del equipo necesario en la estación y diseñados de forma tal que no interfieran con el uso rápido de la conexión de manguera, la manguera y demás equipo en el momento del incendio. [17]

El gabinete se debe usar exclusivamente para el equipo de incendio y cada gabinete debe estar claramente identificado.

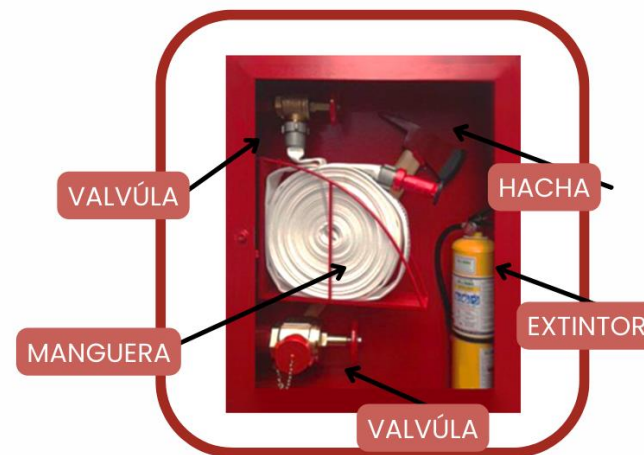


GABINETES TIPO III

Los gabinetes contraincendios se clasifican en diferentes tipos, los tipo III son gabinetes equipados con válvulas de 2-1/2" y 1-1/2" están destinados para el uso de ocupantes, bomberos y el personal entrenado en el manejo de chorros pesados. [16]

INSTALACIÓN

Los gabinetes contraincendios pueden incluir otros elementos de protección adicionales además de las válvulas de agua y las mangueras, tales como, extintores, hachas, barretas, entre otros. [17]



SIAMESAS

Es una conexión requerida por los bomberos en todos los edificios, ya que les facilita la introducción de agua a los sistemas contra incendio en caso de que no se haya sofocado el incendio y necesite re-abastecimiento de agua. [18]

INSTALACIÓN

De acuerdo con la NFPA 14 2016 (6.4.5) la toma siamesa deben ser visibles y reconocibles desde la calle o desde el punto de acceso de los bomberos más cercano. [19]

Deben contar con un letrero con letras de al menos 1 in. (25.4 mm) de altura, que diga "STANDPIPE" el letrero también indicará que el sistema es húmedo o seco.

La toma siamesa debe ubicarse a no más de 100 pies (30.5 m) de un hidrante.

La toma siamesa debe ser instalada a no menos de 18 in. (457 mm) ni más de 48 in. (1219 mm) por encima del nivel de piso. [19]



CABEZALES DE PRUEBA

Son necesarios para hacer las respectivas pruebas que, según la NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), Estos cabezales Miden y establecen el desempeño real de las bombas al pasar el agua por medio de estas, realiza lecturas a los caudales y elabora curvas de prueba para asegurarse de que su funcionamiento esté en orden con base a las especificaciones del fabricante. [20]

Prueban la capacidad de la tubería y del hidrante para determinar el caudal o el flujo de agua que se va a usar.



HIDRANTE

Los hidrantes son equipos esenciales en un sistema contraincendios, ya que son dispositivos conectados a una red de acueducto que ayudan al cuerpo de bomberos a suministrar grandes cantidades de agua, a través de mangueras, cuando se presentan situaciones de emergencia.[21]
INSTALACIÓN

Según la normativa 1 de la NFPA, los hidrantes como equipos contraincendios deben contar con una presión mínima residual de 20 psi (libras por pulgada cuadrada) para que un cuerpo de bomberos. [19]



SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

MATERIAL

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SANITARIA	
1 S	SOLDADURA
2 S	ESTOPA
3 S	LIMPIADOR 1/4
4 S	ADAPTADOR DE LIMPIEZA 4"
5 S	CODO 6"x90° CXE SANITARIO
6 S	CODO 6"x45° CXE SANITARIO
7 S	CODO 6"x45° CXC SANITARIO
8 S	CODO 4"x 22 1/2" SANITARIO
9 S	CODO 4"x2 REVENTILADO
10 S	CODO 4"x45° CXC SANITARIO
11 S	CODO 4"x45° CXE SANITARIO
12 S	CODO 4"x90° CXC SANITARIO
13 S	CODO 4"x90° CXE SANITARIO
14 S	CODO 3"x 22 1/2" CXC SANITARIO
15 S	CODO 3"x2 REVENTILADO
16 S	CODO 3"x90° CXC SANITARIO
17 S	CODO 3"x45° CXC SANITARIO
18 S	CODO 3"x40° CXE SANITARIO
19 S	CODO 2 X 22 1/2" SANITARIO
20 S	CODO 2"x45° CXC SANITARIO
21 S	CODO 2"x45° CXE SANITARIO
22 S	CODO 2"x90° CXC SANITARIO
23 S	CODO 2"x90° CXE SANITARIO
24 S	CODO 1 1/2"x90° CXC SANITARIO
25 S	BUJE 6"x4 SANITARIO
26 S	BUJE 4"x3 SANITARIO
27 S	BUJE 4"x2 SANITARIO
28 S	BUJE 3"x2 SANITARIO
29 S	BUJE 2"x1 1/2" SANITARIO
30 S	TEE 4"x3 SANITARIA
31 S	TEE 4"x2 SANITARIA

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SANITARIA	
32 S	TEE 4" SANITARIA
33 S	TEE 4" DOBLE SANITARIA
34 S	TEE 3"x2 SANITARIA
35 S	TEE 3" SANITARIA
36 S	TEE 2" SANITARIA
37 S	YEE 6"x4 SANITARIA
38 S	YEE 4X3 SANITARIO
39 S	YEE 4X2" SANITARIA
40 S	YEE 4X2" DOBLE SANITARIA
41 S	YEE 4" SANITARIA
42 S	YEE 3" SANITARIA
43 S	YEE 3X2" SANITARIA
44 S	YEE 2" SANITARIA
45 S	SIFON 4" SANITARIO
46 S	SIFON 3" SANITARIO
47 S	SIFON 2" SANITARIO
48 S	UNION 6" SANITARIA
49 S	UNION 4" DESLIZANTE
50 S	UNION 4" SANITARIA
51 S	UNION 3" SANITARIA
52 S	UNION 2" SANITARIA
53 S	UNION 1 1/2" SANITARIA
54 S	TAPON LIMPIEZA 6"
55 S	TAPON LIMPIEZA 4"
56 S	TAPON PRUEBA 4" SANITARIO
57 S	TAPON PRUEBA 3" SANITARIO
58 S	TAPON PRUEBA 2" SANITARIO
59 S	TAPON PRUEBA 1 1/2" SANITARIO
60 S	TUBERIA 6" X6MT SANITARIA
61 S	TUBERIA 4" X6MT SANITARIA

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SANITARIA	
62 S	TUBERIA 3" X6MT SANITARIA
63 S	TUBERIA 2" X6MT SANITARIA
64 S	TUBERIA 1 1/2" X6MT SANITARIA
65 S	TUBERIA 4" X6MT VENTILACION
66 S	TUBERIA 3" X6MT VENTILACION
67 S	TUBERIA 2" X6MT VENTILACION



SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

MATERIAL

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
HIDRAULICA PVC	
1 PVC	TEFLON 3/4"
2 PVC	ADAPTADOR MACHO 2 1/2" PRESIÓN
3 PVC	ADAPTADOR MACHO 2" PRESION
4 PVC	ADAPTADOR MACHO 1 1/2" PRESION
5 PVC	ADAPTADOR MACHO 1 1/4" PRESION
6 PVC	ADAPTADOR MACHO 1" PRESION
7 PVC	ADAPTADOR MACHO 3/4" PRESION
8 PVC	ADAPTADOR MACHO 1/2" PRESION
9 PVC	ADAPTADOR HEMBRA 1/2" PRESION
10 PVC	CODO 4"x90° PRESION
11 PVC	CODO 4"x45° PRESIÓN
12 PVC	CODO 3"x90° PRESION
13 PVC	CODO 2"x90° PRESION
14 PVC	CODO 2"x45° PRESION
15 PVC	CODO 1 1/2"x45° PRESION
16 PVC	CODO 1 1/4"x90° PRESION
17 PVC	CODO 1 1/4"x45° PRESION
18 PVC	CODO 1"x90° PRESION
19 PVC	CODO 1"x45° PRESION
20 PVC	CODO 3/4"x90° PRESION
21 PVC	CODO 3/4"x45° PRESION
22 PVC	CODO 1/2"x90° PRESION
23 PVC	CODO 1/2"x45° PRESION
24 PVC	BUJE 3"x2 1/2 PRESIÓN
25 PVC	BUJE 2 1/2"x2 PRESION
26 PVC	BUJE 2 1/2"x1 1/2 PRESION
27 PVC	BUJE 2"x1 1/2 PRESION
28 PVC	BUJE 2"x1 PRESION
29 PVC	BUJE 2"x3/4 PRESION
30 PVC	BUJE 1 1/2"x1 PRESION

31 PVC	BUJE 1 1/4" X 1/2 PVC
32 PVC	BUJE 1"x3/4 PVC
33 PVC	BUJE 1"x1/2 PVC
34 PVC	BUJE 3/4"x1/2 PRESION
35 PVC	TEE 2 1/2" PRESION
36 PVC	TEE 2" PRESION
37 PVC	TEE 1 1/2" PRESION
38 PVC	TEE 1 1/4" PRESION
39 PVC	TEE 1" PRESION
40 PVC	TEE 1/2" PRESION
41 PVC	TEE 3/4"x 1/2 PRESION
42 PVC	TEE 3/4" PRESION
43 PVC	UNION 4" PRESION
44 PVC	UNION 3" PRESION
45 PVC	UNION DESLIZANTE 2" PRESION
46 PVC	UNION 1 1/2" PRESION
47 PVC	UNION DE 1 1/4" PRESION
48 PVC	UNION 1" PRESION
49 PVC	UNION 3/4" PRESION
50 PVC	UNION 1/2" PRESION
51 PVC	LLAVE 1/2" LISA PRESION
52 PVC	TAPON LISO 2" PRESION
53 PVC	TAPON LISO 1 1/4" PRESION
54 PVC	TAPON LISO 1" PRESION
55 PVC	TAPON LISO 3/4" PRESION
56 PVC	TAPON LISO 1/2" PRESION
57 PVC	TAPON RANURADO 1/2" PRESION
58 PVC	TUBERIA 2" PRESION
59 PVC	TUBERIA 1 1/2" PRESIÓN
60 PVC	TUBERIA 1 1/4" PRESION
61 PVC	TUBERIA 1" PRESION
62 PVC	TUBERIA 3/4" PRESION
63 PVC	TUBERIA 1/2" PRESION

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
HIDRÁULICA CPVC	
1 CPVC	ADAPTADOR MACHO 3/4" CPVC
2 CPVC	ADAPTADOR MACHO 1/2" CPVC
3 CPVC	ADAPTADOR HEMBRA 1/2" CPVC
4 CPVC	CODO 3/4" X 90° CPVC
5 CPVC	CODO 3/4"x45° CPVC
6 CPVC	CODO 1/2"x90° CPVC
7 CPVC	CODO 1/2"x45° CPVC
8 CPVC	BUJE 3/4"x1/2 CPVC
9 CPVC	TEE 3/4" CPVC
10 CPVC	TEE 1/2" CPVC
11 CPVC	UNION 3/4" CPVC
12 CPVC	UNION 1/2" CPVC
13 CPVC	TAPON LISO 1/2" CPVC
14 CPVC	TUBERIA DE 3/4" CPVC
15 CPVC	TUBERIA DE 1/2" CPVC
16 CPVC	SOLDADURA CPVC 1/4

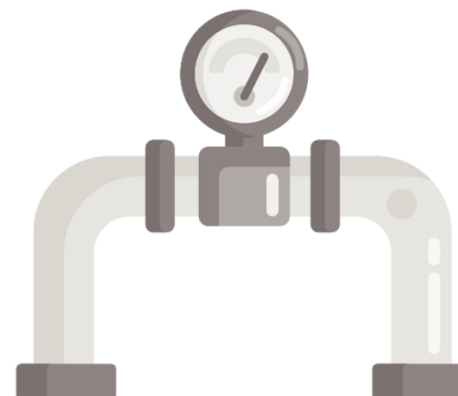


SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

MATERIAL

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
GAS	
1 HG	FUERZA ALTA UNIFLIX
2 HG	CODO 1 1/2" X 90 HG
3 HG	CODO 1 1/2" X 45 HG
4 HG	CODO 1 1/4" X 90 HG
5 HG	CODO 1" X 90 HG
6 HG	CODO 1" X 45 HG
7 HG	CODO 3/4" HG
8 HG	CODO 3/4" X 1/2 HG
9 HG	CODO CALLE 1/2" HG
10 HG	CODO 1/2" X 90 HG
11 HG	CODO 1/2" X 45 HG
12 HG	CODO 3/8" X 90 HG
13 HG	CODO CALLE 1/4" HG
14 HG	CODO 1/4" X 45 HG
15 HG	BUJE 2" X 1 HG
16 HG	BUJE 1 1/4" X 3/4 HG
17 HG	BUJE 1" X 1/2 HG
18 HG	BUJE 1" X 1/4 HG
19 HG	BUJE 3/4" X 1/2 HG
20 HG	BUJE 3/4" X 1/4 HG
21 HG	BUJE 1/2" HG
22 HG	BUJE 1 1/4" X 3/4 HG
23 HG	BUJE 1" X 1/2 HG
24 HG	BUJE 3/4" X 1/2 HG
25 HG	BUJE 1/2" HG
26 HG	TEE 1 1/4" HG
27 HG	TEE 1" HG
28 HG	TEE 3/4" HG
29 HG	TEE 3/4" X 1/2 HG
30 HG	TEE 1/2" HG

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
GAS	
31 HG	NIPLE 2 1/2" X 10 CM RANURA X ROSCA HG
32 HG	NIPLE 1 1/2" X 10 CM RANURADO HG
33 HG	NIPLE 1 1/2" X 8 CM RANURADO HG
34 HG	NIPLE 3/4" X 5 CM HG
35 HG	NIPLE 1/2" X 7 CM HG
36 HG	NIPLE 1/2" X 5 CM RANURADO HG
37 HG	UNIÓN 2" HG
38 HG	UNIÓN 1 1/4" HG
39 HG	UNIÓN 1" HG
40 HG	UNION 1/2" HG
41 HG	TAPON 1 1/4" HG
42 HG	TAPON 1" HG
43 HG	TAPON 3/4" HG
44 HG	TAPON 1/2" ROSCADO HG
45 HG	TAPON 1/2" COPA HG
46 HG	TUBERIA 1 1/4" HG
47 HG	TUBERIA 1" HG
48 HG	TUBERIA 3/4" HG
49 HG	TUBERIA DE 1/2" HG
50 HG	VALVULA DE BOLA 3/4" HG
51 HG	VALVULA DE GAS 1/2" HG

RED
DE GAS

SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

MATERIAL

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CONTRA INCENDIO	
1 CI	CODO 6"X90° RANURADO
2 CI	CODO 6"X45° RANURADO
3 CI	CODO 4"X90° RANURADO
4 CI	CODO 2X90 RANURADO
5 CI	CODO 2 1/2"X90 RANURADO
6 CI	CODO 2 1/2"X45 RANURADO
7 CI	CODO 1 1/2"X 90 RANURADO
8 CI	CODO 1 1/2"X 45 RANURADO
9 CI	NIPLE DE 1,30 M 6" RANURA X RANURA
10 CI	NIPLE DE 1,55M 6" RANURA X RANURA
11 CI	NIPLE DE 1,98 M 6" RANURA X RANURA
12 CI	NIPLE DE 2,76M 6" RANURA X RANURA
13 CI	NIPLE DE 2,77 M 6" RANURA X RANURA
14 CI	NIPLE DE 2,81 M 6" RANURA X RANURA
15 CI	NIPLE DE 2,12 M 6" RANURA X RANURA
16 CI	NIPLE DE 6 M 6" RANURA X RANURA
17 CI	NIPLE DE 3 M 4" RANURA X RANURA
18 CI	NIPLE DE 2,20M 4" RANURA X RANURA
19 CI	NIPLE DE 10 CM 2 1/2" RANURA X ROSCA
20 CI	NIPLE 2" X 10 CM RANURADO
21 CI	NIPLE 2" X 5 CM RANURADO
22 CI	TEE 6" X4 RANURADA
23 CI	TEE 6"X2 1/2 RANURADA
24 CI	TEE 6" RANURADA

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CONTRA INCENDIO	
25 CI	TEE 4 X 1 1/2 RANURADA
26 CI	TEE 2 1/2 RANURADA
27 CI	TEE 2 X 1 1/2 RANURADA
28 CI	TEE 2" RANURADA
29 CI	TEE 1 1/2" RANURADA
30 CI	REDUCCION 6"X4 RANURADA
31 CI	REDUCCION 6"X 2 1/2 RANURADA
32 CI	REDUCCION 6"X 2 RANURADA
33 CI	REDUCCION 2"X 1 1/2 RANURADA
34 CI	UNION RIGIDA 6" RANURADA
35 CI	UNION RIGIDA 4" RANURADA
36 CI	UNIÓN RIGIDA 2 1/2" RANURADA
37 CI	UNION RIGIDA 2" RANURADA
38 CI	UNION RIGIDA 1 1/2" RANURADA
39 CI	TAPON 6" RANURADO
40 CI	TAPON 1 1/2" RANURADO
41 CI	COPA 6"X4 RANURADA
42 CI	COPA 6"X 2 1/2 RANURADA
43 CI	ACOPLE 2 1/2" X 1 1/2 RANURADO
44 CI	ACOPLE 1 1/2" X 1 RANURADO
45 CI	ACOPLE 1" X 1 RANURADO
46 CI	ARO
47 CI	BOQUILLAS DE MANGUERA
48 CI	CANASTA
49 CI	CHAZO CUÑA 3" METALICO DE 3/8
50 CI	ESCUDO
51 CI	EXTINTOR
52 CI	GABINETES TIPO 2
53 CI	HACHA
54 CI	LLAVE SPANER

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CONTRA INCENDIO	
56 CI	MARTILLO SEGURIDAD
57 CI	ROCIADORES
58 CI	TORNILLO DE 2 1/2 X 3/8 CON TUERCA Y ARANDELA
59 CI	VENTOSA PVC TRIPLE EFECTO 2"
60 CI	VENTOSA PVC TRIPLE EFECTO 3/4"
61 CI	TEE 4 X 2-1/2 RANURADA

RED
CONTRAINCENDIOS

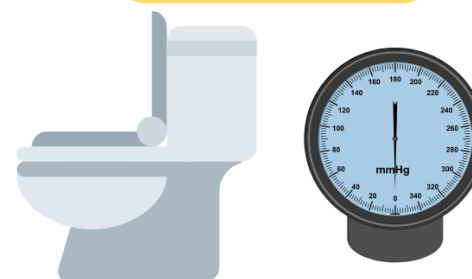
SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE PLOMERÍA

MATERIAL

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
APARATOS	
1A	VALVULA ANGULAR 2 1/2"
2A	VALVULA RED WHITE BRONCE 2 1/2 "
3A	VALVULA RED WHITE BRONCE 2 "
4A	VALVULA RED WHITE BRONCE 1 1/2 "
5A	VALVULA RED WHITE BRONCE 3/4
6A	VALVULA REGULADORA DE PRESION 1 1/2"
7A	VALVULA REGULADORA DE PRESION 1"
8A	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 1 1/2"
9A	VALVULA DE REGULACIÓN PARA SANITARIO
10A	MANOMETRO 200 1/4 PSI
11A	MANOMETRO 0-100 PSI
12A	LLAVE DE LAVADORA
13A	LLAVE DE BOLA 3/4 VERDE
14A	LLAVE TERMINAL LAVADERO 1/2"
15A	LLAVE TERMINAL 1/2"
16A	LLAVE BOLA AZUL 1/2"
17A	LLAVE ANTIFRAUDE VERDE 1/2"
18A	ALARGUE
19A	BIZCOCHOS
20A	CAJA DE LAVADORA
21A	CEPILLERA
22A	CUBIERTA
23A	DESAGÜE PUSH
24A	DUCHA ARCE
25A	GRIFERIA
26A	JABONERA CR
27A	KIT ACCESORIOS

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
APARATOS	
28A	LAVAMANOS
29A	MANGUERA
30A	MEDIDORES
31A	MEZCLADOR DE DUCHA
32A	MEZCLADOR DE LAVAPLATOS
33A	MEZCLADOR OFCNAS
34A	MONOCONTROL
35A	MONOCONTROL DE COCINA
36A	ORINAL
37A	PERCHEROS
38A	POCETA
39A	POCETAS SENCILLA
40A	PORTAROLLO
41A	REJILLA 4X3 CON SOSCO PLASTICA
42A	REJILLA 5X4 CON SOSCO PLASTICA
43A	REJILLA 5X4 SIN SOSCO ALUMINIO
44A	REJILLA 5X4 SOSCO ALUMINIO
45A	REJILLA CON SOSCO 3X2 PLASTICA
46A	REJILLAS DE VENTILACIÓN 25X25
47A	SANITARIO
48A	SIFON BOTELLA
49A	SIFÓN LAVAPLATOS DESAGÜE
50A	TAPA VÁLVULA 20X20
51A	TAPON DE LAVADERO
52A	TELEDUCHA
53A	TOALLEROS REDONDOS

MATERIAL	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
REQUISITOS	
1 R	BOQUILLA
2 R	BROCA
3 R	CAJA TIROS
4 R	CINTA BANDI
5 R	LUBRICANTE
6 R	RECARGA TIROS
7 R	SIKA 221
8 R	SIKA TRANSPARENTE
9 R	TROMPO #36
10 R	TUBUSEL
9 R	TROMPO #36
10 R	TUBUSEL

APARATOS
Y
REQUISITOS

BIBLIOGRAFIA

- [1]. O. J. S. Silva. (2016, dic 27). "¿Dónde construir los ductos en una edificación?" Comunidad 360. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/construir-ductos-en-una-edificacion>
- [2]. "Instalaciones provisionales". Instalaciones | Red Tecnológica MID. https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2018-05-12_10-30-25144216.pdf
- [3]. "Diseño de desagües sanitarios en edificaciones: Los Bajantes Sanitarios | HidraSoftware". Página Principal de HidraSoftware. <https://www.hidrasoftware.com/diseño-de-desagües-sanitarios-en-edificaciones-parte-ii-los-bajantes-sanitarios/>
- [4]. Norma técnica colombiana NTC 1500, 2a ed. Bogotá: ICONTEC, 2004. pp. 50. [En línea]. Disponible: https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%201500.pdf
- [5]. Norma técnica colombiana NTC 1500, 2a ed. Bogotá: ICONTEC, 2004. pp. 38. [En línea]. Disponible: https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%201500.pdf
- [6]. Norma técnica colombiana NTC 1500, 2a ed. Bogotá: ICONTEC, 2004. pp. 9. [En línea]. Disponible: https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%201500.pdf
- [7]. (2010). "Especificaciones técnicas para Instalaciones". Gobernación del Archipiélago. http://www.sanandres.gov.co/documentos/minima_cuantia/id-2010-076-def-menor-infractor-def_especif-tecnica-base-menor--infractor-nov-2010-hidrosan.pdf
- [8]. Norma técnica colombiana NTC 1500, 2a ed. Bogotá: ICONTEC, 2004. pp. 2. [En línea]. Disponible: https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%201500.pdf
- [9]. Norma técnica colombiana NTC 1500, 2a ed. Bogotá: ICONTEC, 2004. pp. 34. [En línea]. Disponible: https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%201500.pdf
- [10]. "Pruebas de hermeticidad ¿Qué son y para qué sirven? - KINENERGY". KINENERGY - Expertos de Confianza. <https://www.kin.energy/blogs/post/pruebas-de-hermeticidad-¿qué-son-y-para-que-sirven>
- [11]. Norma Técnica Colombiana NTC 2505, 4a ed. Bogotá: ICONTEC, 2006. Pp. 4. [En línea]. Disponible: https://www.ugc.edu.co/pages/juridica/documentos/institucionales/NTC_2505_Instalaciones_Suministro_De_Gas.pdf
- [12]. Norma Técnica Colombiana NTC 2505, 4a ed. Bogotá: ICONTEC, 2006. Pp. 14. [En línea]. Disponible: https://www.ugc.edu.co/pages/juridica/documentos/institucionales/NTC_2505_Instalaciones_Suministro_De_Gas.pdf
- [13]. Norma Técnica Colombiana NTC 2505, 4a ed. Bogotá: ICONTEC, 2006. Pp. 32. [En línea]. Disponible: https://www.ugc.edu.co/pages/juridica/documentos/institucionales/NTC_2505_Instalaciones_Suministro_De_Gas.pdf
- [14]. (2019, may 20). "Trabajos verticales palma". Trabajos Verticales Palma de Mallorca. <https://www.trabajosverticalespalma.com/2019/05/20/sustitucion-de-montantes-de-agua/#:~:text=Se%20denomina%20montante%20a%20las,en%20qué%20consiste%20el%20proceso>
- [15]. F. Arguello. "NFPA 14 2019: Norma para la instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras - Infoteknico". Infoteknico. <https://www.infoteknico.com/nfpa-14-2019/>
- [16]. Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras NFPA 14. Bogotá: Organización iberoamericana de protección contra incendios, 2007. Pp. 9. [En línea]. Disponible: https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-10-23_10-07-55137030.pdf
- [17]. Norma para la instalación de conexiones de mangueras contra incendio ntc 1669, 2a ed. Bogotá: ICONTEC, 2009. [En línea]. Disponible: https://www.academia.edu/20013196/NTC_1669_NORMA_PARA_LA_INSTALACIÓN_DE_CONEXIONES_DE_MANGUERAS_CONTRA_INCENDIO
- [18]. K. Kiel. (2018). "Siamesas - Kos&Kiel". Kos&Kiel. <https://kos-kiel.com/product/siamesas/#:~:text=Siamesas:%20Es%20una%20conexión%20requerida,necesite%20re-abastecimiento%20de%20agua>
- [19]. Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras NFPA 14. Bogotá: Organización iberoamericana de protección contra incendios, 2007. Pp. 20. [En línea]. Disponible: https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-10-23_10-07-55137030.pdf
- [20]. (2021, Jun 22). "Cabezales de prueba y bombas estacionarias contraincendios". Prodeseg S.A - Protegemos Heroes. <https://prodeseg.com.co/cabezales-de-prueba-y-bombas-estacionarias-contraincendios/#:~:text=Permiten%20contrarrestar%20fallas%20técnicas%20derivadas,fu>
- [21]. (2018, ago 18). "¿Qué función cumplen los hidrantes en un sistema contraincendios?" Prodeseg S.A - Protegemos Heroes. <https://prodeseg.com.co/que-funcion-cumplen-los-hidrantes-en-un-sistema-contraincendios/>