

PASANTIA CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE LA VILLA.

CONSTRUCTORA CHM S.A.S

JONATHAN YESID TOVAR TORRES

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

PASANTIA CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE LA VILLA.

CONSTRUCTORA CHM S.A.S

JONATHAN YESID TOVAR TORRES

Trabajo de grado para optar por el título de

Ingeniero Civil

Director

GERMAN OSWALDO PARADA PEREZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN:

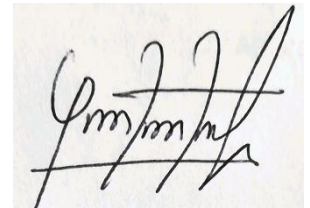
---

---

---

---

---



Visto bueno director del trabajo de grado

GERMAN OSWALDO PARADA PEREZ

FIRMA DEL PRESIDENTE O DIRECTOR DE JURADO

---

FIRMA DE JURADO

---

FIRMA DE JURADO

---

Tunja, abril 2021

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a Dios por darme sabiduría y fortaleza para afrontar las dificultades y seguir adelante con mis metas propuestas; a mis padres Anderson Tovar y Rubiela Torres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, ustedes a través de sus enseñanzas y ejemplo han forjado a la persona que soy; a mis hermanos Verónica y Andrés por su cariño y su apoyo incondicional a lo largo de esta etapa. A todas las personas que de una u otra manera hicieron parte de este proceso y que por medio de sus consejos y palabras de aliento ayudaron a la culminación de este logro.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a Dios por sus bendiciones y por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida; a mis padres y hermanos por ser mi pilar fundamental, por su apoyo incondicional, por ser los principales promotores de mis sueños, por sus consejos y por confiar y creer en mí; a toda mi familia porque de una u otra manera contribuyeron en este proceso; a mis amigos y futuros colegas por su compañía y apoyo; a los Ingenieros Rafael Mojica Barrera y German Parada, tutores en mi proceso de pasantía; y finalmente a la Arquitecta Andrea Molina y a todo el personal del proyecto Altos de La Villa por sus enseñanzas y aportes en la etapa práctica de mis estudios.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN .....                                                       | 12 |
| ABSTRACT.....                                                       | 13 |
| 1    INTRODUCCIÓN .....                                             | 14 |
| 2    OBJETIVOS .....                                                | 16 |
| 2.1    General .....                                                | 16 |
| 2.2    Específicos .....                                            | 16 |
| 3    DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....                                 | 17 |
| 3.1    Localización del Municipio.....                              | 17 |
| 3.2    Localización del Proyecto .....                              | 18 |
| 3.3    Descripción general del proyecto y aspectos relevantes ..... | 18 |
| 3.4    Tipos de apartamentos.....                                   | 20 |
| 3.5    Acabados .....                                               | 22 |
| 3.5.1    Pisos y enchapes .....                                     | 22 |
| 3.5.2    Muros .....                                                | 24 |
| 3.5.3    Carpintería Metálica y de Madera.....                      | 24 |
| 3.5.4    Aparatos Hidráulicos y Sanitarios .....                    | 24 |
| 3.5.5    Instalaciones eléctricas y aparatos .....                  | 26 |
| 3.5.6    Instalaciones de gas.....                                  | 27 |
| 4    ESTADO DE LA OBRA AL INICIAR LA PRÁCTICA .....                 | 28 |
| 5    ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....                                | 31 |

|         |                                     |    |
|---------|-------------------------------------|----|
| 5.1     | Actividades de campo .....          | 31 |
| 5.1.1   | Mampostería .....                   | 31 |
| 5.1.1.1 | Muros.....                          | 31 |
| 5.1.1.2 | Dovelas.....                        | 32 |
| 5.1.1.3 | Alfajías.....                       | 32 |
| 5.1.2   | Acabados.....                       | 33 |
| 5.1.2.1 | Pisos.....                          | 33 |
| 5.1.2.2 | Paredes.....                        | 34 |
| 5.1.2.3 | Cielo Raso.....                     | 35 |
| 5.1.2.4 | Carpintería.....                    | 36 |
| 5.1.3   | Instalaciones Eléctricas .....      | 37 |
| 5.1.4   | Instalaciones Hidrosanitarias ..... | 38 |
| 5.1.5   | Instalaciones de Gas.....           | 39 |
| 5.1.6   | Instalaciones Metálicas .....       | 40 |
| 5.1.7   | Estructura .....                    | 43 |
| 5.1.7.1 | Columnas.....                       | 43 |
| 5.1.7.2 | Vigas y viguetas.....               | 45 |
| 5.1.7.3 | Placa entepiso.....                 | 48 |
| 5.1.7.4 | Escaleras.....                      | 51 |
| 5.1.7.5 | Cubierta.....                       | 52 |

|         |                                                      |    |
|---------|------------------------------------------------------|----|
| 5.1.8   | Obras Complementarias.....                           | 54 |
| 5.1.8.1 | Senderos peatonales.....                             | 54 |
| 5.1.8.2 | Zonas Comunes. ....                                  | 55 |
| 5.1.8.3 | Muro de cerramiento. ....                            | 56 |
| 5.1.8.4 | Muro de contención.....                              | 59 |
| 5.1.8.5 | Filtro en zonas verdes.....                          | 61 |
| 5.2     | Trabajo administrativo .....                         | 62 |
| 5.2.1   | Recibimiento de Material.....                        | 62 |
| 5.2.1.1 | Control de remisiones y facturas. ....               | 63 |
| 5.2.2   | Control de personal.....                             | 64 |
| 5.2.3   | Apoyo en el Protocolo sanitario y de seguridad ..... | 64 |
| 5.2.4   | Apoyo en los procesos de Pre y Post- Ventas.....     | 65 |
| 6       | APORTES.....                                         | 67 |
| 6.1     | Aportes Cognitivos.....                              | 67 |
| 6.2     | Aportes a la comunidad.....                          | 68 |
| 7       | IMPACTOS .....                                       | 71 |
| 8       | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                 | 73 |
| 9       | GLOSARIO .....                                       | 75 |
| 10      | BIBLIOGRAFIA .....                                   | 79 |
| 11      | ANEXOS .....                                         | 81 |

## TABLA DE IMÁGENES

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 1: Localización del Municipio de Tunja .....                      | 17 |
| Imagen 2: Ubicación del Proyecto .....                                   | 18 |
| Imagen 3: Zonas comunes Conjunto Residencial Altos de la Villa.....      | 20 |
| Imagen 4: Apartamento Tipo 1 .....                                       | 20 |
| Imagen 5: Apartamento Tipo 2 .....                                       | 21 |
| Imagen 6: Apartamento Tipo 3 .....                                       | 22 |
| Imagen 7: Acabados de cocina .....                                       | 23 |
| Imagen 8: Enchape de baños.....                                          | 23 |
| Imagen 9: Tipos de pisos usados .....                                    | 24 |
| Imagen 10: Accesorios de baños.....                                      | 25 |
| Imagen 11: Área de ropas .....                                           | 26 |
| Imagen 12: Avance de las Torres A y B .....                              | 28 |
| Imagen 13: Avance de Torre C .....                                       | 29 |
| Imagen 14: Avance Torre D .....                                          | 30 |
| Imagen 15: Alzado de mampostería en Torre C .....                        | 31 |
| Imagen 16: Alzado de muro y anclaje de dovela.....                       | 32 |
| Imagen 17: Alfajías en zonas comunes.....                                | 33 |
| Imagen 18: Piso cerámico ciprés .....                                    | 34 |
| Imagen 19: Acabados de muro adicionales .....                            | 35 |
| Imagen 20: Aplicación de rústico en el techo .....                       | 36 |
| Imagen 21: Distribución de tubería eléctrica en placa de entrepiso ..... | 37 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 22: Armado de Tubería en la placa de entrepiso.....                       | 38 |
| Imagen 23: Centro de medición de gas.....                                        | 40 |
| Imagen 24: Rejas perimetrales.....                                               | 41 |
| Imagen 25: Puertas Instaladas.....                                               | 42 |
| Imagen 26: Acero de columnas.....                                                | 43 |
| Imagen 27: Fundida de columnas .....                                             | 44 |
| Imagen 28: Desencofrado de columnas .....                                        | 45 |
| Imagen 29: Acero armado de vigas y viguetas .....                                | 46 |
| Imagen 30: Fundida de vigas y viguetas.....                                      | 47 |
| Imagen 31: Estructura de sostenimiento en la fundida de placa de entrepiso ..... | 49 |
| Imagen 32: Aligeramiento de placa de entrepiso.....                              | 50 |
| Imagen 33: Fundida de placa de entrepiso y escaleras .....                       | 50 |
| Imagen 34: Fundida de escaleras .....                                            | 51 |
| Imagen 35: Fundida de viga canal .....                                           | 53 |
| Imagen 36: Cubierta.....                                                         | 54 |
| Imagen 37: Sendero peatonal Torre A .....                                        | 55 |
| Imagen 38: Zona BBQ y jardineras .....                                           | 56 |
| Imagen 39: Cimentación de muro de cerramiento.....                               | 57 |
| Imagen 40: Refuerzo de columnas.....                                             | 58 |
| Imagen 41: Alzado de muro y pañetado .....                                       | 59 |
| Imagen 42: Fundida de muro de contención.....                                    | 60 |
| Imagen 43: Muro de contención .....                                              | 61 |
| Imagen 44: Elaboración de filtro .....                                           | 62 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 45: Recibimiento de pisos para Torre C .....             | 63 |
| Imagen 46: Formatos de Control de Personal.....                 | 64 |
| Imagen 47: Uso de arnés para trabajos en borde de placa .....   | 65 |
| Imagen 48: Apoyo en el proceso de ventas .....                  | 66 |
| Imagen 49: Valor del subsidio familiar de vivienda urbana ..... | 69 |

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se dan a conocer las diferentes actividades realizadas como auxiliar de residencia en la construcción del CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE LA VILLA (Constructora CHM S.A.S) ubicado en la diagonal 66 N° 10-70 del barrio Villas del Norte en la ciudad de Tunja, realizando un total de 635 horas de pasantía en el período comprendido desde el día 10 de agosto de 2020 hasta el 21 de noviembre del mismo año.

En primer lugar, se hace una descripción general del proyecto en la que se hace un recuento de la ubicación, distribución de las cuatro torres de seis pisos, zonas de uso compartido con las que cuenta, tipos de apartamentos de acuerdo a su tamaño y espacios que contiene y, además se describen las diferentes instalaciones y acabados con los que se entregan los apartamentos para cumplir con los lineamientos de las viviendas VIS.

Muestra además el estado y los avances que presentaban cada una de las torres de la obra y las áreas comunes al momento en que se inició la pasantía. Por otro lado, describe las funciones desempeñadas como supervisión y control de obra durante los procesos constructivos, revisión de aceros en las estructuras, seguimiento de la funcionalidad de las redes hidrosanitarias, eléctricas y de gas, supervisión en la construcción de obras complementarias y el recibimiento de material además de apoyo en procesos de pre y post ventas, en protocolos de bioseguridad, control de personal y reportes diarios y semanales de avances de obra y novedades varias.

## **ABSTRACT**

In the present work it reaches the knowledge about the differential activities made as auxiliary resident in the construction of “CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE LA VILLA” (Constructora CHM S.A.S) located on diagonal 66 N 10-70 of Villas del Norte Town in Tunja, reaching a total of 635 hours of internship in the period from August 20 of 2020 to November 21 of the same year. In first place, it shows a general view of the project that gives a summary of the location, distribution of the four towers of six floors, common areas that it has, apartments types in concordance with its size and different spaces it counts with, furthermore it describes the different electrical equipment and finishes the apartments include to fulfill the requirements for the VIS houses.

It also shows, the status and the developments in progress that had each tower of the project and the common areas at the moment that the internship started. On the other side, describes the functions filled like supervisor and construction control during the constructive process and complementary works, steel bars revision in the structure, tracking on the hydro-sanitary, electrical and gas installations performance, materials reception, and additional support on: pre and post sales, and bio-security protocol, employees control, daily and weekly reports of development in progress and other news.

## 1 INTRODUCCIÓN

La pasantía que se realiza como opción de grado es una forma de dar al estudiante una perspectiva real de lo que será el desempeño como Ingeniero Civil, complementando así su formación profesional y acercándolo a las diferentes áreas donde se pueden desenvolver; es un método de aprendizaje útil que permite a los estudiantes desarrollar sus actividades y conocimientos adquiridos a lo largo del proceso académico y a su vez generar experiencia, afianzar habilidades y destrezas en el ámbito laboral, creando así un profesional integro con capacidad de asumir retos frente a la sociedad.

Una de las áreas de desempeño como ingeniero civil está enfocada en la construcción de edificaciones como los proyectos de vivienda de interés social (VIS), que son estrategias del gobierno para mejorar la calidad de vida de las personas de estratos bajo y medio, que desean adquirir sus viviendas pero que no cuentan con los recursos suficientes para lograrlo; este proceso se lleva a cabo a través del fondo nacional de vivienda, que mediante estrategias de financiamiento permite acceder a estos recursos.

La pasantía fue realizada en la CONSTRUCTORA CHM S.A.S ubicada en el departamento de Boyacá en la ciudad de Tunja desarrollada en el proyecto de vivienda de interés social (VIS) **CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE LA VILLA** ubicado en el barrio Villas del Norte con dirección diagonal 66 No. 10-72; este proyecto cuenta con 81 unidades de vivienda distribuidas en 4 torres de 6 pisos cada una, zonas comunes, portería, salón social, administración, parque infantil, zona BBQ, parqueaderos, entre otros.

A través de la pasantía se desarrollaron actividades tales como: supervisión y control de avances de obra en los procesos constructivos (estructura, mampostería, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de gas y acabados), manejo de caja menor, apoyo en control de personal y en los

protocolos de bioseguridad, recibimiento y control de material de obra y seguimiento postventas; todo lo anterior fue evidenciado mediante registros fotográficos, bitácoras e informes diarios y semanales los cuales fueron avalados por la Arquitecta Andrea Tatiana Molina Rincón encargada del proyecto.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Apoyar en la supervisión de los procesos constructivos de obra desde el cargo de Auxiliar de Residencia en el Conjunto Residencial Altos de la Villa

### **2.2 Específicos**

- Realizar seguimiento de obra, garantizando el cumplimiento de los diseños estructurales y arquitectónicos previstos.
- Elaborar informes de control y avances de obra diarios
- Apoyar en el recibimiento de material de construcción y en el control de sus respectivas remisiones y facturas.

### 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1 Localización del Municipio

El municipio de Tunja se encuentra ubicada en el departamento de Boyacá

*Imagen 1: Localización del Municipio de Tunja*



*Fuente: <http://www.tunja-boyaca.gov.co/municipio/geografia>*

Limita por el norte con los municipios de Motavita y Cómbita, al oriente con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá, por el sur con Ventaquemada y por el occidente con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora. Registra 200 desarrollos urbanísticos en la zona urbana y 10 veredas en el sector rural: Barón Gallero, Barón Germania, Chorroblanco, El Porvenir, La Esperanza, La Hoya, La Lajita, Pirgua, Runta y Tras del Alto. Los ríos: Jordán que atraviesa a la ciudad de sur a norte y la Vega que va de occidente a oriente, se consideran sus principales fuentes hídricas. La región montañosa en el Municipio de Tunja tiene los siguientes accidentes orográficos: Las cuchillas de Perico, Cazadero, Peña Negra y las lomas de la Sierra y la Cascada. En el relieve del Municipio de Tunja son importantes también el Alto de Soracá, los Altos de la Cascada, el Alto de Moral, el Alto Cepeda, el Alto de Pirgua y otros.

### 3.2 Localización del Proyecto

Imagen 2: Ubicación del Proyecto



Fuente: <https://colombia.inmobiliaria.com/fotos-de-apartamento-en-tunja-3-alcobas-56m2-2-banos-F2503354>

El Conjunto Residencial Altos de la Villa ubicado en el barrio Villas del norte con dirección diagonal 66 No. 10-72, zona residencial al norte de Tunja. A dos cuadras de los conjuntos Parques del Nogal, El Refugio y Torres de San Felipe (al respaldo de la bomba de gasolina de los Muiscas).

### 3.3 Descripción general del proyecto y aspectos relevantes

El Conjunto Residencial “ALTOS DE LA VILLA” está compuesto por cuatro torres de seis pisos en ladrillo a la vista, teniendo en cuenta que en la Torre A se construyeron dos apartaestudios adicionales y en la Torre B se dispuso de un espacio para la ubicación del salón social y del área de administración, se cuenta también con área de parqueaderos para visitantes, parqueaderos privados y portería, está rodeado por zonas verdes y circulaciones peatonales que conducen al peatón a su respectiva torre.

Se construyen cuatro Torres (Torre A, B, C y D), cada Torre cuenta con una puerta de ingreso, escaleras de acceso, un hall de circulación y puertas con barra anti pánico en cada piso, red contra incendios, alarma de emergencia, zonas de vacíos que funcionan como ventilación. Cada Torre está distribuida de la siguiente manera:

Torre A: El primer piso está conformado por cuatro unidades de vivienda; del piso dos al cinco se encuentran 4 unidades en cada planta y en el sexto piso se cuenta con dos unidades, para un total de 22 apartamentos

Torre B: El primer piso está conformado por dos unidades de vivienda, el piso dos tiene 3 unidades, el salón social y zona de administración, del piso tres al cinco se encuentran 4 unidades en cada planta y en el sexto piso se cuenta con dos unidades, para un total de 19 apartamentos

Torres C y D: El primer piso está conformado por dos unidades de vivienda, del piso dos al cinco se encuentran 4 unidades en cada planta y en el sexto piso se cuenta con dos unidades, para un total de 20 apartamentos en cada torre.

En cuanto a las zonas comunes y espacios compartidos este proyecto cuenta con:

- Portería y Lobby
- Zona BBQ
- Parque infantil
- Plazoletas
- Gimnasio al aire libre
- Área verde libre
- Parqueaderos

Imagen 3: Zonas comunes Conjunto Residencial Altos de la Villa



Fuente: <https://www.constructorachm.com/>

### 3.4 Tipos de apartamentos.

- Tipo 1: Está constituido por tres alcobas, dos baños, sala-comedor y cocina la cual cuenta con una zona para ropas. El área total es de 56.42 m<sup>2</sup> de los cuales 52.09 m<sup>2</sup> son de área privada.

Imagen 4: Apartamento Tipo 1



Fuente: <https://www.constructorachm.com/>

- Tipo 2: Está constituido por dos alcobas, dos baños, sala-comedor y cocina la cual cuenta con una zona para ropas. El área total es de 50.13 m<sup>2</sup> de los cuales 45.89 m<sup>2</sup> son de área privada.

*Imagen 5: Apartamento Tipo 2*



*Fuente: <https://www.constructorachm.com/>*

- Tipo 3: Está constituido por una alcoba, dos baños, sala- comedor y cocina la cual cuenta con una zona para ropas. El área total es de 31.42 m<sup>2</sup> de los cuales 28.62 m<sup>2</sup> son de área privada.

*Imagen 6: Apartamento Tipo 3*



*Fuente: <https://www.constructorachm.com/>*

### **3.5 Acabados**

#### **3.5.1 Pisos y enchapes**

El enchape de zonas húmedas de lavaplatos, lavadero y duchas tiene las siguientes especificaciones:

- El enchape del lavaplatos cuenta con una altura de 56 cm desde el nivel superior del mesón y como mínimo una longitud igual a la del mesón.
- El enchape del lavadero cuenta con una altura de 56 cm desde el nivel superior del mismo y como mínimo una longitud igual a la del lavadero.

*Imagen 7: Acabados de cocina*



*Fuente: Autor*

- El enchape de las duchas se distribuye en toda la zona de la poceta del baño a lo largo y alto de cada pared.

*Imagen 8: Enchape de baños*



*Fuente: Autor*

Los pisos de sala comedor, hall, cocina y baños van enchapados en tableta de cerámica. El de las alcobas en madera laminada o tableta de cerámica.

*Imagen 9: Tipos de pisos usados*



*Fuente: Autor*

### **3.5.2 Muros**

Van en ladrillo rejilla a la vista, sin pañetes, en las zonas de las duchas y de salpique de cocina y ropas van enchapadas con tabletas de cerámica.

### **3.5.3 Carpintería Metálica y de Madera**

La puerta principal de acceso va en lámina cold-rolled pintada de blanco y con chapa, los marcos de las ventanas van en aluminio.

Se entregan tres puertas interiores en MDF en los dos baños y la alcoba principal. La cocina es semi integral, únicamente cuenta con el mueble inferior el cual es en MDF, el mesón en acero lleva integrada una estufa de cuatro puestos a gas natural y lavaplatos.

### **3.5.4 Aparatos Hidráulicos y Sanitarios**

- Sanitarios: El apartamento cuenta con dos aparatos sanitarios con sus respectivos accesorios y además tiene las conexiones necesarias de redes de agua potable y tuberías de

desagüe atendiendo las indicaciones establecidas en los diseños hidráulicos y sanitarios aprobados.

- Lavamanos: El apartamento cuenta con dos lavamanos con sus respectivos accesorios y además tiene las conexiones necesarias de redes de agua potable y tuberías de desagüe atendiendo las indicaciones establecidas en los diseños hidráulicos y sanitarios aprobados.
- Ducha: El apartamento cuenta con dos duchas con sus respectivos accesorios y además tiene las conexiones necesarias de redes de agua potable, tuberías de desagüe y conexión de gas natural atendiendo las indicaciones establecidas en los diseños hidráulicos y sanitarios aprobados.

*Imagen 10: Accesorios de baños*



*Fuente: Autor*

- Incrustaciones: Cada uno de los baños cuenta con una jabonera y gancho para lavamanos, un porta-rollo para papel higiénico y una jabonera y un gancho para la ducha.

- Lavadero: El apartamento cuenta con un lavadero con sus accesorios respectivos y además tienen las conexiones necesarias de redes de agua potables y tuberías de desagüe

*Imagen 11: Área de ropas*



*Fuente: Autor*

- Punto para lavadora: Se suministra puntos hidráulicos y sanitarios necesarios para la conexión de una lavadora; se entregan dos puntos de salida de agua fría a presión y un punto de desagüe.

### ***3.5.5 Instalaciones eléctricas y aparatos***

Incluyen, materiales, accesorios, aparatos, luminarias, toma corriente, interruptores, entre otros, los cuales deben estar distribuidos en cada zona del apartamento, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y deben estar conforme al diseño eléctrico aprobado por la autoridad competente.

### **3.5.6 Instalaciones de gas**

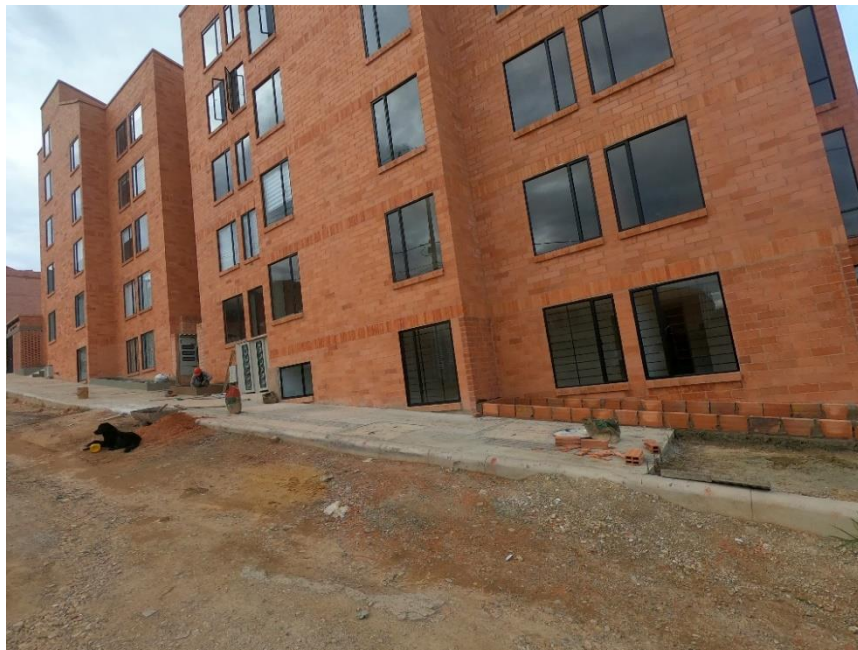
Incluye red de abastecimiento de gas con sus respectivos accesorios y válvulas para estufa y calentador para 81 apartamentos distribuidos en cuatro torres desde el piso uno hasta el sexto de cada una. Las instalaciones internas de gas natural estarán alimentadas por cuatro líneas matrices para medidores residenciales que funcionan a media presión. Los medidores usados son G1.6, los cuales están distribuidos en un centro de medición individual ubicado en fachada interior descubierta de cada torre.

Todas estas instalaciones se emplean para suministro de gas destinado a uso residencial además tienen en cuenta la ventilación de recintos interiores de acuerdo a lo establecido en las normas NTC 2505 y 3631.

#### 4 ESTADO DE LA OBRA AL INICIAR LA PRÁCTICA

El proyecto cuenta con cuatro torres de seis pisos, senderos peatonales, zonas comunes, parqueaderos, entre otros. Al iniciar la practica el proyecto presentaba grandes avances principalmente en la construcción de las Torres A y B.

*Imagen 12: Avance de las Torres A y B*



*Fuente: Autor*

La Torre B se encontraba completamente terminada tanto en estructura y mampostería como en acabados interiores, además de disponer de servicios de agua y saneamiento, electricidad y gas. Por otra parte, cada apartamento de esta Torre estaba vendido y entregado a sus propietarios.

La Torre A aún estaba en proceso de acabados interiores los cuales estaba ligados principalmente con algunos acabados complementarios solicitados por los propietarios como estucado y pintado de muros, acabados personalizados de baños, instalación de muebles de habitaciones, cocina y baños y por otro lado algunos faltantes como instalación de grifería y lavaderos, accesorios de gas,

aparatos eléctricos y algunos arreglos complementarios además de algunos terminados de escaleras. Cabe resaltar que ya se había hecho entrega de algunos de los apartamentos, pero aún no se encontraban habitados.

La Torre C presentaba la mayoría de su estructura terminada a excepción de lo concerniente a las vigas canales, también tenía avances significativos en muros interiores, principalmente en los pisos 1, 2, 3 y 4 y avances en algunos puntos de fachada; en cuanto a los acabados, se estaba iniciando el proceso de instalación de pisos, enchapes y cocinas. Con respecto a redes hidráulicas, eléctricas y de gas se tenía la distribución de las tuberías principales, la cuales fueron puestas anterior a la fundida de cada una de las placas de entre piso, es decir, se encontraban embebidas dentro de las mismas. Las zonas comunes como escaleras, hall y vacíos se encontraban en obra negra.

*Imagen 13: Avance de Torre C*



*Fuente: Autor*

La Torre D evidenciaba la mayoría de la cimentación en la cual se observaban zapatas segmentadas en niveles debido a la pendiente del terreno, de igual manera se observaban algunas vigas de cimentación en el segundo nivel de la edificación, lo cual también está relacionado con el alta pendiente.

En cuanto a áreas comunes el conjunto ya contaba con dos zonas de parqueadero construidas, algunos muros y rejas de cerramiento en la parte norte y sur de la obra, la portería, el lobby y el salón social estaban completamente terminados y se presentaban avances en senderos peatonales internos y externos de las torres A y B y de las zonas de parqueaderos.

*Imagen 14: Avance Torre D*



*Fuente: Autor*

## 5 ACTIVIDADES DESARROLLADAS

### 5.1 Actividades de campo

#### 5.1.1 Mampostería

##### 5.1.1.1 Muros.

Los muros se hicieron con ladrillo tipo rejilla Bloque N° 5 Fachada 11, con mortero de pega de 1 cm en cada una de sus caras y presentan una altura promedio de 2.3 metros; estos muros están conectados entre sí de dos formas diferentes de acuerdo a la continuidad de muros: por medio de conectores como grafiles los cuales se ubican cada tres filas de mampuestos y por cruce de mampuestos en ejes diferentes; la supervisión se hizo de acuerdo a los planos con respecto a la ubicación de cada muro divisorio contenido en los diferentes apartamentos y en las zonas comunes, además de garantizar que se pusieran los conectores de mampostería de acuerdo a lo establecido

*Imagen 15: Alzado de mampostería en Torre C*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.1.2 Dovelas.**

Cada uno de los apartamentos cuenta con dieciséis dovelas, distribuidas en los diferentes muros que sirven como conexión entre la estructura y los muros de mampostería; estas dovelas están compuestas por el acero de refuerzo que en este caso es una varilla N° 3 la cual va anclada a las placas inferior y superior respectivamente, y por mortero de relleno tipo grouting; para este ítem se revisó que cada apartamento presentara el número de dovelas previsto en los diseños, que contaran con el acero de refuerzo adecuado el cual debía estar correctamente anclado a las placas de entepiso y que se fundieran con el mortero especificado.

*Imagen 16: Alzado de muro y anclaje de dovela*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.1.3 Alfajías.**

Se hacen con Bloque N° 5 Medio Fachada 11 estableciendo una pendiente para evitar filtraciones de agua al instalar las ventanas. Su estructuración se hace siguiendo las diferentes guías en cada

una de las ventanas y de esta manera tener estandarizado el tamaño; también se cuenta con alfajías en los pasillos interiores de cada uno de los pisos y en los remates de cubierta en las fachadas de cada Torre.

*Imagen 17: Alfajías en zonas comunes*



*Fuente: Autor*

### **5.1.2 Acabados**

#### **5.1.2.1 Pisos.**

Instalación adecuada de pisos, de acuerdo a lo planteado por la constructora, además se debe tener en cuenta si el propietario hizo algunas peticiones con respecto a sus acabados. Para las Torres C y D se optó por se proponer a los clientes dos opciones de pisos para las habitaciones los cuales son cerámica Samui y Ciprés. De acuerdo a esto se tiene un listado con los diferentes acabados para cada apartamento y se hace revisión de su debida instalación, es decir, nivelación, emboquillado, guarda escobas y simetría.

*Imagen 18: Piso cerámico ciprés*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.2.2 Paredes.**

La constructora CHM S.A.S. ofrece acabados personalizados los cuales incluyen estucado y pintado de todas las paredes, además de baños completamente enchapados; para estos acabados se hace revisión de la adecuada instalación de enchapes y su debido emboquillado y en cuanto a la pintura se observa que no hayan manchas en las paredes, que estén niveladas y que cada uno de los filos se encuentre de forma correcta.

*Imagen 19: Acabados de muro adicionales*



*Fuente: Autor*

### **5.1.2.3 Cielo Raso.**

Con el fin de tener un cielo raso se hace un afinado a la placa inferior de entrepiso, debido a que luego del desencofrado se observa su forma un tanto irregular, este afinado se hace en primera medida con una mezcla de cemento y arena con una gran cantidad de agua para facilitar la adhesión de partículas y luego si se usa una mezcla de una mayor consistencia, por último, se hace la aplicación de garraplas el cual es el terminado rústico final del cielo raso. Este proceso se hace dentro de los apartamentos y en las zonas comunes. En los apartamentos del ultimo nivel se usa DryWall debido a que para la cubierta no se hace necesario la implementación de placa de entrepiso; Para la instalación del DryWall se usa una estructura a base de perfiles en aluminio.

*Imagen 20: Aplicación de rústico en el techo*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.2.4 Carpintería.**

Está hecha en MDF y en cada apartamento se tiene en cuenta un mínimo de instalaciones en carpintería que son: tres puertas interiores ubicadas en los dos baños y en la habitación principal respectivamente y el mueble inferior de cocina con sus cajones y entrepaños, sin embargo, en algunas ocasiones se instalan adicionales como mueble superior de cocina, closets y muebles de lavamanos. Al revisar cada uno de estos muebles se tiene en cuenta que el material esté en perfecto estado, su correcta ubicación y cierre en el caso de las diferentes puertas y que estén correctamente aseguradas a las paredes; por otro lado se verificaba que las medidas de los marcos estuvieran de acuerdo al espacio dejado para la puerta y que no presentara pandeos en los lados ni en la parte superior.

### **5.1.3 Instalaciones Eléctricas**

Este proyecto para su construcción en la parte eléctrica se tiene en cuenta que las placas de entrepiso son aligeradas, en el momento en que se realizó el alistado para fundir también se realiza la instalación de ductos los cuales están embebidos en el concreto tanto para los circuitos ramales de iluminación como para los tomacorrientes de uso final , a excepción de los últimos pisos ya que allí sus terminados de techos son en DryWall y por esta razón se hizo uso de ductos especiales SCH40 como lo exige el RETIE.

*Imagen 21: Distribución de tubería eléctrica en placa de entrepiso*



*Fuente: Autor*

Antes de que se empiece la mampostería, los ductos dispuestos para tomacorrientes e interruptores se prolonga para instalar las cajas a la altura adecuada; durante el proceso de montaje se tiene en cuenta la distribución de las cargas por circuito y el cumplimiento de normatividad vigente como los son distancias de seguridad, áreas de trabajo, entre otras, lo cual facilito los procesos de

alambrado e instalación de aparatos (tomacorrientes, interruptores, luminarias), todos estos materiales son debidamente certificados, adicionalmente en las lámparas se tuvo en cuenta el tipo de iluminación dependiendo su uso y tránsito.

#### **5.1.4 Instalaciones Hidrosanitarias**

Al igual que las instalaciones eléctricas las redes principales de tubería hidráulica y sanitaria, están embebidas en la placa de entrepiso y se llevan hacia los diferentes puntos en cada uno de los apartamentos; Se tiene en cuenta los planos isométricos para la prolongación posterior a la fundida de cada punto en los diferentes apartamentos; allí se ubica cada accesorio y se hacen pruebas para garantizar que no haya ningún tipo de fuga.

*Imagen 22: Armado de Tubería en la placa de entrepiso*



*Fuente: Autor*

Todo el sistema hidráulico está conectado a un tanque de reserva subterráneo y se cuenta con una bomba tipo Hidroflo la cual se activa cuando se presentan caídas en la presión de agua potable. Cada apartamento cuenta con un medidor de consumo instalado por la empresa Veolia en la

fachada de cada Torre; allí se hizo acompañamiento a los funcionarios de dicha empresa y se revisaba que las válvulas dispuestas en la zona de medidores efectivamente pertenecieran a cada uno de los apartamentos.

Para el manejo de las aguas negras se usaron bajantes de 4 pulgadas. Al igual que bajantes de aguas lluvias que están conectadas con las vigas canales, estos dos sistemas se encuentran situadas en los vacíos de ventilación de cada torre y se conectan a cajas de inspección que posteriormente se conectan al sistema de saneamiento del municipio.

Por otro lado, el conjunto residencial cuenta con una red contra incendios contenida en el interior de cada torre, contando con tres puntos con gabinetes tipo III, además se tiene un hidrante en la fachada.

#### **5.1.5 Instalaciones de Gas**

El centro de regulación de cada Torre se encuentra ubicado en la fachada, contando con recirculación constante y natural de aire, la tubería de la red matriz esta colgante bajo placa de segundo piso protegida contra daño mecánico y corrosión.

Toda la tubería de baja presión discurre por vacío a la vista adosada a muro, el ingreso a los apartamentos esta por el afinado de piso y sube a puntos de conexión embebida en muro no estructural. El centro de medición se ubicó en el segundo piso, contando con recirculación constante debido a que el vacío no se encuentra techado, a dicho vacío se dirige la ventilación y evacuación de los apartamentos.

Todo lo anterior se hizo siguiendo lo estipulado y los parámetros de diseño contenidos en los planos para red de suministro de gas natural debidamente aprobados.

*Imagen 23: Centro de medición de gas*



*Fuente: Autor*

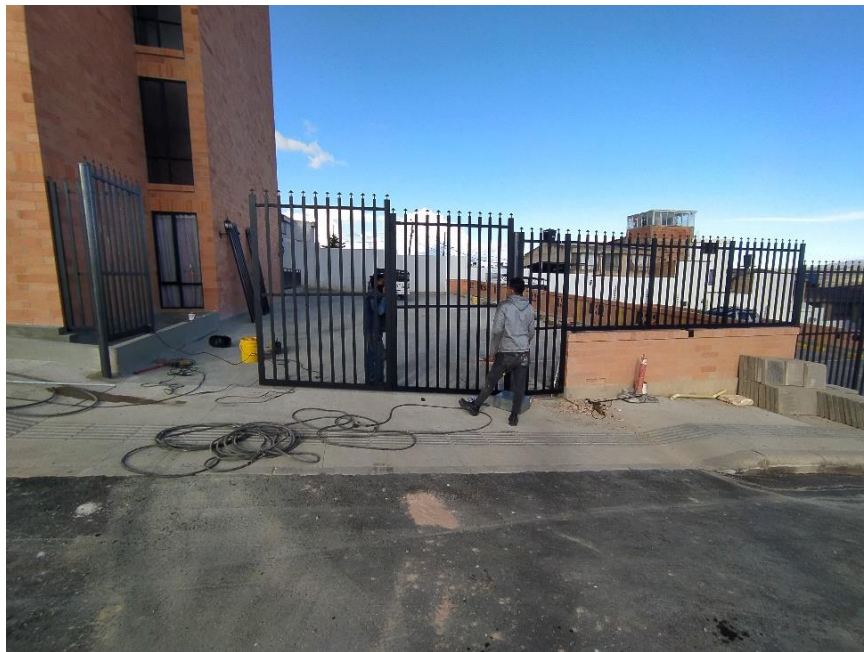
La revisión de la correcta instalación de redes de gas fue llevada a cabo por Vanti a través de interventorías en los procesos de proyección de tubería, valvulación, conexión a red matriz y disposición de medidores; en los diferentes procesos se hizo acompañamiento a fin de garantizar el seguimiento a las observaciones dadas por el funcionario que realizaba las interventorías.

#### **5.1.6 Instalaciones Metálicas**

- Ventanas: Están hechas con aluminio y cuentan con un sistema basculante, deben encajar perfectamente en los vanos destinados para su instalación y deben quedar niveladas tanto horizontal como verticalmente; los vidrios usados tienen un diámetro de y están unidos a los marcos de las ventanas con silicona transparente. Adicionalmente se aplica silicona entre el marco y los muros para evitar filtraciones de agua.

- **Concertina:** Se usa como mecanismo de seguridad en el borde de los muros de cerramiento. Se instalan apoyadas en parales metálicos que van anclados a una viga existente en la parte superior de los muros.
- **Barandas:** En las escaleras de las diferentes torres de acuerdo a estándares de seguridad se instalan barandas metálicas con refuerzos horizontales y verticales; estas barandas se anclan por medio de chazos expansivos a la escalera y su inclinación debe ser consistente con la pendiente de la placa de la escalera.
- **Rejas perimetrales e ingresos a parqueaderos:** Instalación de estructura metálica para delimitar el conjunto y evitar posibles invasiones, estas rejas se ajustan en relación a la pendiente de la zona de parqueaderos y los diferentes espacios, además de basarse en los alineamientos de los muros de cerramiento.

*Imagen 24: Rejas perimetrales*



*Fuente: Autor*

- Marquesina: En la cubierta de cada torre para cubrir el vacío de la escalera y además brindar una entrada de luz se cuenta con una marquesina que esta sostenida con una estructura metálica distribuida a dos aguas para que se tenga un adecuado drenaje de aguas lluvias; allí se verificaba que la pendiente manejada garantizara la esorrentía y que además estuviera encausada hacia las canales dispuestas para la recolección de dicha agua.
- Puertas: Todas las puertas principales de cada uno de los apartamentos están hechas con lámina cold-rolled y con sus respectivas chapas y pintadas de blanco. En su proceso de instalación se revisa que se encuentre a nivel, que tengan las medidas adecuadas con respecto a los vanos dejados, que cierren correctamente, que no tengan rayones ni se encuentren golpeadas, que cuenten con los tapones en los puntos donde se ajustan con los chazos y que tengan su respectivo ojo biónico.

*Imagen 25: Puertas Instaladas*



*Fuente: Autor*

### **5.1.7 Estructura**

#### **5.1.7.1 Columnas.**

De acuerdo a los planos se tienen ocho tipos de columnas diferentes dependiendo de su dimensión y al refuerzo de acero con el que cuentan, además del nivel en el que inician y en el que terminan; los traslapes en cualquiera de las columnas tenían una dimensión de 0.90 metros. Se usó varilla N° 4 y N° 5 y flejes N° 3 para todas las columnas, todo este acero llegaba figurado en relación a los despieces mostrados en planos. (Ver Anexo 2)

*Imagen 26: Acero de columnas*



*Fuente: Autor*

Para el proceso constructivo en primera medida se hizo el armado del refuerzo de acero tanto longitudinal como transversalmente de las diferentes columnas, para luego hacer una revisión a

fin de garantizar las longitudes en traslapos, diámetros, cantidades y separación de varillas y de flejes, además de verificar el amarrado de dichos flejes, todo esto teniendo en cuenta lo establecido en los planos estructurales.

En el vertido se usó concreto premezclado de 4000 Psi proveniente de Colconcretos el cual era transportado en un vehículo mixer y era vaciado en las columnas por medio de autobomba, en este proceso se hacía vibrado dentro de las columnas para garantizar un adecuado llenado además se volvía a nivelar por medio de una plomada en cada cara de las columnas.

*Imagen 27: Fundida de columnas*



*Fuente Autor*

Al siguiente día de la fundida se desencofraba las columnas y se envolvían con vinipiel lo cual sirve para mantener la humedad y evitar grietas. En este proceso se hacía acompañamiento a fin de verificar que efectivamente se realizara el vibrado de columnas para garantizar la compactación

del concreto en estado fresco, ya que permite separar las partículas de manera momentánea para acomodarlas en una masa uniforme y evitar las deformaciones.

*Imagen 28: Desencofrado de columnas*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.7.2 Vigas y viguetas.**

La estructura cuenta con 39 tipos de vigas diferentes incluyendo las vigas de cimentación y vigas de cubierta, de acuerdo a lo relacionado en los despieces y en los planos estructurales de los diferentes niveles de altura de las torres (Ver Anexo 2). El sistema de vigas y viguetas cuenta con una altura de 0.25 metros al igual que la placa de entrepiso. Para el refuerzo de acero se usó varilla N° 4 y N° 5 la cual llegó figurada de acuerdo a los despieces de planos con sus respectivos flejes N° 3.

Las viguetas están distribuidas en una sola dirección, al igual que las vigas tienen una altura de 0.25 metros y su espesor es de 0.10 metros; para su refuerzo se usa dos varillas N° 4 y flejes N° 2 tipo S cada 0.10 metros.

*Imagen 29: Acero armado de vigas y viguetas*



*Fuente: Autor*

Para el proceso constructivo en primera medida se hacía el armado del refuerzo de las diferentes vigas y las viguetas, para luego hacer una revisión a fin de garantizar las longitudes en traslapes, diámetros, cantidades y separación de varillas y de flejes, todo esto teniendo en cuenta lo establecido en los planos estructurales.

En algunas ocasiones al hacer la revisión de aceros de las vigas, se observó que no había concordancia entre lo estipulado en planos y lo proyectado en la obra; esto debido a que por la forma simétrica de la estructura se presentaban errores de lectura de dichos planos. En estos casos

se pedía a los maestros encargados el cambio de los refuerzos además de recalcar la correcta lectura de los planos.

Por otro lado, algunos traslapes no cumplían con la distancia mínima requerida de acuerdo al diámetro de varilla usada, en el caso de las varillas N° 4 se requería una longitud mínima de traslapo de 50 cm y no se cumplían en vigas como la V-109 y V-110, además, al proyectar las vigas V-111 y V-112 en campo se detectó que el acero figurado para las mismas estaba un poco corto; como primera solución se optó por agregar un refuerzo de 1.0 metro de longitud en la zona de traslapo de dichas vigas pero para la siguiente placa de entrepiso con el fin de facilitar el proceso constructivo, se solicitó al proveedor del acero figurado que se aumentara 10 cm la longitud de las varillas que componían las vigas en mención y de esta manera cumplir con lo establecido en los planos.

*Imagen 30: Fundida de vigas y viguetas*



*Fuente: Autor*

El encofrado se hizo usando testeros de madera en los costados y vacíos y para lo demás se instalaban los casetones en lona que además de ser aligeramiento de la placa servían como delimitante para la fundida de las vigas y columnas. Se usó concreto premezclado de 3000 Psi proveniente de Colconcretos; el desencofrado de los testeros externos se hacía al día siguiente de la fundida. En este proceso se verificaba la adecuada colocación del casetón a fin de garantizar el espesor de la losa superior de cada placa de entrepiso además del uso del refuerzo de retracción y temperatura.

#### **5.1.7.3 Placa entrepiso.**

En los diseños se evidencia una placa aligerada con casetón de guadua de 17 cm de espesor, una placa superior de 5 cm y una placa inferior de 3 cm, como refuerzo de retracción y temperatura se usó malla electro soldada tanto en la losa superior como en la inferior. Esta soportada sobre un sistema de vigas y viguetas con una altura igual a la de la placa. (Ver Anexo 2).

En el proceso constructivo, como primera medida se hace la ubicación de parales a una altura de 2.3 metros del nivel inferior y se conectan entre sí por medio de cerchas para luego sobreponer las camillas, sobre toda esa estructura se realiza la fundida de las vigas, viguetas y la placa de entrepiso. Antes de la fundida se hace revisión de niveles de los parales y de este modo garantizar la misma altura en los diferentes puntos de la placa de entrepiso.

*Imagen 31: Estructura de sostenimiento en la fundida de placa de entepiso*



*Fuente: Autor*

Para la fundida, primero se instala el refuerzo de retracción y temperatura de la losa inferior y se procede con el vaciado del concreto, luego se distribuye el casetón de acuerdo a la ubicación de las diferentes vigas y viguetas y también funciona como testeros; dentro de este casetón se encuentran inmersa la tubería de redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Luego de esta distribución se funde la losa superior con su refuerzo y se procede a la nivelación de acuerdo al espesor y a niveles tomados en diferentes puntos de la placa de entepiso a fin de mantener estandarizado el espesor y la altura de los diferentes niveles de la obra.

*Imagen 32: Aligeramiento de placa de entrepiso*



*Fuente: Autor*

*Imagen 33: Fundida de placa de entrepiso y escaleras*



*Fuente: Autor*

El concreto usado para este proceso cuenta con una resistencia de 3000 Psi, con grava fina y asentamientos de 7 pulgadas. Luego de 3 horas del afinado del concreto se comenzaba con el proceso de hidratación, esto se hace para prevenir la aparición de fisuras debido a la pérdida de agua; este proceso de hidratación se hace todos los días durante una semana.

#### **5.1.7.4 Escaleras.**

Las escaleras interiores de las torres tienen un ancho de 1.20 metros y cuenta con 14 pasos dentro de los cuales se incluyen 4 descansos con dimensiones de 1.20 metros de largo. Las huellas anteriores al primer y al tercer descanso son de 28 cm y las demás de 33 cm, y las contrahuellas son de 18 cm. La escalera esta reforzada longitudinalmente con una doble parrilla de varilla N° 4 y con varilla N° 3 cada 0.20 metros. Tiene un recubrimiento inferior de 0.04 metros en contacto con el aire. (Ver Anexo 2).

*Imagen 34: Fundida de escaleras*



*Fuente: Autor*

Durante este proceso se hacía revisión del refuerzo de acero para las escaleras y la adecuada colocación de las láminas que funcionaban como testeros de acuerdo a la ascendencia de los escalones.

Se hizo uso de láminas de acero las cuales estaban sostenidas por parales de acuerdo a la ubicación de los diferentes escalones, sobre esta lámina se hace la parrilla de acero y posteriormente se funde usando concreto de 3000 Psi; al igual que las placas de entepiso Las escaleras se hidratan continuamente a fin de evitar fisuras por contracción.

El desencofrado se realiza pasados 20 días, tiempo suficiente para el fraguado del concreto y con el cual se cumplen los estándares de resistencia.

#### **5.1.7.5 Cubierta.**

La cubierta está compuesta por vigas de cubierta, secciones de viga canal, culatas en mampostería y un sistema de correas que sostienen el tejado. Esta cubierta está dividida en dos partes, la primera en el nivel N+12.0 contiene 4 secciones de viga canal a diferencia del nivel N+14.40 que cuenta con 5 debido a que en este nivel se encuentra una marquesina que cubre la zona de escaleras y representa una sección más de cubierta que debe drenarse.

La viga canal se hizo siguiendo lo establecido en los detalles de plano que especifican el uso de refuerzos transversales con varilla N° 4 cada 0.20 metros los cuales quedan embebidos en la viga de cubierta, además longitudinalmente están compuestas por dos varillas N°3 con ganchos en los extremos contenidas en concreto de 0.10 metros de espesor. Finalmente se forma la canal con ladrillo macizo el cual es revestido con pañete. (Ver Anexo 2)

*Imagen 35: Fundida de viga canal*



*Fuente: Autor*

Para las culatas en mampostería de acuerdo a los planos se hizo columnetas reforzadas con varilla N° 4 y flejes N° 3 cada 0.20 metros, también cuenta con una viga cinta con su respectivo refuerzo y en la cual se sostiene todo el sistema de correas sobre el cual se monta el tejado; la pendiente de la viga cinta es de 19%.

En la cubierta se verificaba el uso del refuerzo establecido en los planos para las vigas de cubierta, canales, columnetas y viga cinta, además del alzado de culatas garantizando la pendiente.

*Imagen 36: Cubierta*



*Fuente: Autor*

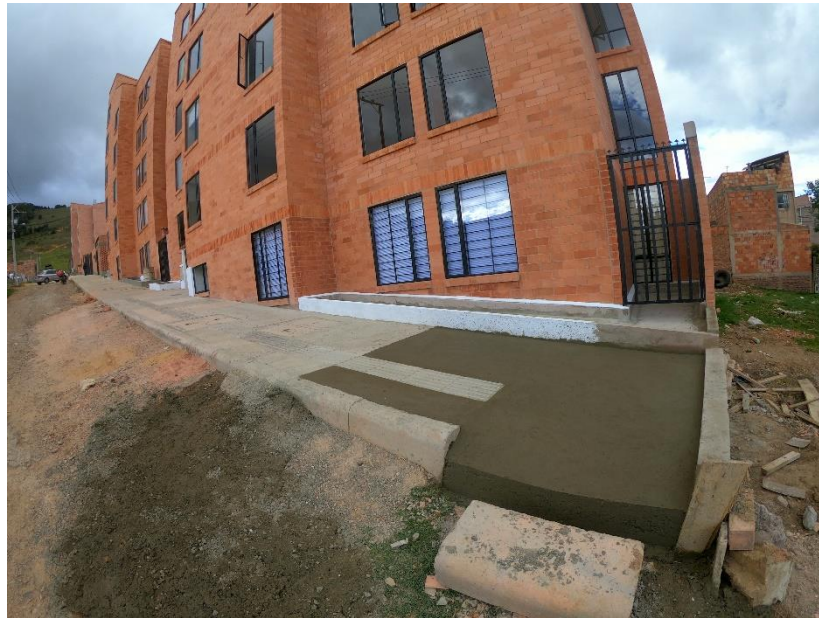
### **5.1.8 Obras Complementarias**

#### **5.1.8.1 Senderos peatonales.**

Para su construcción como primera medida se hizo retiro de material de relleno y se procedió a una nivelación haciendo uso de recebo que posteriormente fue compactado, luego se instaló sardinel de acuerdo a la proyección de los senderos teniendo en cuenta los diferentes niveles del terreno ya que el conjunto se encuentra en una zona de alta pendiente; de acuerdo a esos niveles se distribuye otra capa de recebo para garantizar un espesor de 0.10 metros a la placa de concreto la cual contaba con una malla electro soldada como refuerzo y en algunas ocasiones varilla N° # 3. Para fundir se usó concreto de 3000 Psi que posteriormente era afinado y por último se hacían

las diferentes dilataciones a fin de evitar posibles fisuras; se hacía seguimiento continuo para garantizar que se hiciera el proceso de forma correcta

*Imagen 37: Sendero peatonal Torre A*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.8.2 Zonas Comunes.**

- Zona BBQ: Para la construcción del BBQ se usó ladrillo refractario debido a su alta resistencia a altas temperaturas; el mortero de pega presentaba un espesor de 1 cm y por estética se hizo un terminado con estrías. En el BBQ se cuenta con dos parrillas y una base para poner carbón. Además, se instaló un lavaplatos con las conexiones necesarias de agua potable y también cuenta con tubería de desagüe.
- Parque infantil: en primera medida se hizo nivelación de terreno mediante excavación manual y posterior retiro de material, luego de esto se procedió a esparcir una capa de recebo en toda la zona y realizar un proceso de compactación mediante un canguro, después

se hizo la distribución de tierra negra y al final de todo se colocó una capa de pasto. En esta zona se tiene proyectada la instalación de algunos juegos infantiles como pasamanos y columpios, entre otros.

*Imagen 38: Zona BBQ y jardineras*



*Fuente: Autor*

- **Jardineras:** Se hizo la construcción de materas en las zonas exteriores aledañas a la Torre A. Para estas materas se hizo uso de bloque puesto de manera horizontal con su respectivo pañete, luego se aplicó una capa de pintura. En estas zonas se hizo esparcimiento de tierra para finalmente sembrar algunas plantas

#### **5.1.8.3 Muro de cerramiento.**

El alzado de este muro se hizo en la zona de parque infantil como forma de delimitación del proyecto, debido a que el muro existente pertenece a una casa vecina. El muro construido contaba con una longitud de 15 metros y una altura promedio de 3.3 metros.

Para la cimentación se plantearon cinco zapatas y una viga de cimentación para lo cual previamente se hizo una excavación manual. Las zapatas tienen dimensiones de 0.50 x 0.50 metros y una profundidad de 0.40 metros, con una parrilla de varillas N° 5 como refuerzo; la viga es de 0.25 x 0.30 metros y contiene 4 varillas N° 4 con ganchos de 0.20 metros y flejes N° 3 cada 0.15 metros. En el proceso de excavación se revisaba que el terreno sobre el cual se iban a soportar las zapatas y las vigas de cimentación y en algunos casos se tubo que excavar un poco más debido a que se encontró con suelo blando a 0.40 metros de profundidad; por otro lado, se revisaba la adecuada colocación del acero de acuerdo a la cantidad y separación establecida.

*Imagen 39: Cimentación de muro de cerramiento*



*Fuente: Autor*

Las columnas contaban con dimensiones de 0.25 x 0.25 metros, el refuerzo usado es 4 varillas N° 4 con ganchos de 0.20 metros y flejes N° 3 cada 0.10 metros; Este acero se extendía hasta la parte

inferior de cada zapata. Además, el muro cuenta con una viga de amarre ubicada a 2 metros de la viga de cimentación la cual está compuesta por dos varillas N° 4 con flejes N° 3 cada 0.15 metros.

*Imagen 40: Refuerzo de columnas*



*Fuente: Autor*

Para la fundida de las diferentes unidades estructurales se hizo uso de concreto premezclado proveniente de Colconcretos con una resistencia de 3000 Psi.

El alzado de muro se hizo usando bloque N° 4 con un mortero de pega de un centímetro, teniendo un gasto aproximado de 1100 bloques; este muro se cubrió con una capa de pañete de 1.5 centímetros aproximadamente, para finalmente ser pintado.

*Imagen 41: Alzado de muro y pañetado*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.8.4 Muro de contención.**

Se realizó en la zona Occidental del proyecto con el fin de evitar derrumbes y problemas de deslizamiento de tierra, además de cumplir funciones de delimitación. Este muro de contención cuenta con una longitud de 22.8 metros, una altura promedio de 2.3 metros y un espesor de 0.30 metros. Con respecto a los diseños se implementó una parrilla doble con varilla N° 4 separada cada 0.20 metros en sentido vertical y varilla N° 3 separada cada 0.20 metros en sentido horizontal con ganchos de 0.20 metros; este acero se encuentra distribuido de la misma manera en la zarpa la cual tiene un espesor de 0.30 metros; el principal punto a revisar fue la conformación de las parrillas y la separación del acero de refuerzo el cual debía estar amarrado con alambre en su totalidad.

*Imagen 42: Fundida de muro de contención*



*Fuente: Autor*

Este muro de contención se encofro usando láminas de acero y parales rigidizados a fin de evitar posibles pandeos y de esta manera garantizar también la parte estética. Se hizo uso de concreto de 3000 Psi con grava fina para esta estructura y se fundió al mismo tiempo la zarpa y el muro de contención con el fin de que estos elementos estructurales trabajen de manera monolítica; durante este proceso se verificó que se hiciera el vibrado del concreto a fin de garantizar el llenado a lo largo de todo el muro y la zarpa. Luego de un día se quitó la formaleta y se procedió con el afinado.

*Imagen 43: Muro de contención*



*Fuente: Autor*

#### **5.1.8.5 Filtro en zonas verdes**

Con la temporada de lluvias se evidenció inundaciones en zonas verdes aledañas a la Torre A debido a la falta de un sistema de drenaje para dichas zonas que contaban únicamente con dos sifones conectados a un tubo de 4 pulgadas sin embargo no había un sistema para encausar el agua hacia dichos sifones; por tal razón se solicitó la elaboración de un filtro con una profundidad de 30 centímetros usando geotextil y gravilla el cual fue conectado a los sifones. De esta manera se optimizó el drenaje para las zonas verdes además de evitar problemas de humedad en los apartamentos aledaños.

*Imagen 44: Elaboración de filtro*



*Fuente: Autor*

## **5.2 Trabajo administrativo**

### **5.2.1 Recibimiento de Material**

Se realiza la inspección y conteo de material que llega a la obra, garantizando la cantidad del producto y su adecuado estado; esto se hace a partir de los listados de material pedido y teniendo como referencia las remisiones y facturas de cada producto.

Principalmente se recibe cemento gris y blanco, bloque N° 5 de Fachada 11, pegante cerámico, enchapes, tubería y accesorios eléctricos e hidrosanitarios y acero de refuerzo para vigas, columnas, escaleras, placas de entrepiso y dovelas (Acero figurado N° 2, N°3, N° 4 y N° 5, alambre recocido, malla electro soldada), entre otros.

En algunas ocasiones hubo demoras en materiales como el ladrillo, pegante cerámico, enchape, entre otros, por lo cual se informaba al director de obra y además se sugería adelantar algunas labores con el material existente en obra o de más fácil acceso con el fin de evitar tiempos muertos y hacer uso eficiente de la jornada laboral del equipo de trabajo. Las principales áreas de avance en dichas ocasiones estaban relacionadas con el urbanismo tales como: senderos peatonales, jardineras, zonas de parqueaderos, entre otros.

*Imagen 45: Recibimiento de pisos para Torre C*



*Fuente: Autor*

#### **5.2.1.1 Control de remisiones y facturas.**

Cada una de las facturas y remisiones provenientes de los diferentes materiales que llegan a la obra, son referenciadas en un informe diario (Ver Anexo 4) que se presente y en el cual se detallan los siguientes aspectos:

- Nombre de la empresa de la cual proviene
- Cantidad
- Fecha de emisión de remisión o factura
- Valor monetario
- Numero de remisión o factura.
- También se resalta si viene incompleto el pedido y las posibles fallas que pueda tener

### 5.2.2 Control de personal

Se lleva un control de ingreso y retiro de personal y se revisa la vigencia de documentos como: afiliación a salud y pensión, ARL y curso de alturas. Estos datos se reflejan en una base de datos manejada en la nube a fin de facilitar el acceso a los administrativos de la constructora.

Imagen 46: Formatos de Control de Personal

| TRABAJADORES Y CONTRATISTAS ACTIVOS DE LA OBRA ALTOS DE LA VILLA<br>CONSTRUCTORA CHM S.A.S. |                      |                                    |                               |               |                                                                      |        |              |                                                                                  |       |                   |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|--------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|
| TRABAJADORES ÁREA ADMINISTRATIVA CONSTRUCTORA CHM                                           |                      |                                    |                               |               |                                                                      |        |              |                                                                                  |       |                   |                    |
| ITEM                                                                                        | TIPO TRABAJADOR      | ACTIVIDAD                          | NOMBRE                        | CÉDULA        | DIRECCIÓN                                                            | CIUDAD | TELEFONO     | CORREO                                                                           | CARNÉ | GRUPO DE WHATSAPP | REGISTRO ALCALADÍA |
| CONTRATISTAS PERMANENTES EN OBRA:                                                           |                      |                                    |                               |               |                                                                      |        |              |                                                                                  |       |                   |                    |
| ITEM                                                                                        | TIPO TRABAJADOR      | ACTIVIDAD                          | NOMBRE                        | CÉDULA        | DIRECCIÓN                                                            | CIUDAD | TELEFONO     | CORREO                                                                           | CARNÉ | GRUPO DE WHATSAPP | REGISTRO ALCALADÍA |
| 1                                                                                           | CONTRATISTA          | VIGILANCIA Y PORTERÍA              | Nepomuceno Vargas González    | 7.164.396     | Carrera 8A # 67-23.                                                  | Tunja  | 314 291 8256 | <a href="mailto:pepovargas@hotmail.com">pepovargas@hotmail.com</a>               | SI    | SI                | SI                 |
| 2                                                                                           | CONTRATISTA          | JEFE DE OBRA                       | Julio César Castro González   | 79.720.639    | Calle 7E # 18A-31, Mz E, casa 15. Mirador Escandinavo                | Tunja  | 320 419 8728 | <a href="mailto:cesarcastro79@hotmail.com">cesarcastro79@hotmail.com</a>         | SI    | SI                | SI                 |
| 3                                                                                           | EMPLEADO CONTRATISTA | PAÑETES Y REMATES DE VIGAS TORRE A | José Saúl Cano Rodríguez      | 1.049.623.454 | Carrera 13 # 64A-23, B. Buena Vista                                  | Tunja  | 314 458 7933 | NA                                                                               | SI    | SI                | SI                 |
| 4                                                                                           | EMPLEADO CONTRATISTA | PAÑETES Y REMATES DE VIGAS TORRE A | John Alexander Martínez Amaya | 1.049.638.800 | Av. Oriental 24-116.                                                 | Tunja  | 324 312 6272 | <a href="mailto:alexandermamaya1994@gmail.com">alexandermamaya1994@gmail.com</a> | SI    | SI                | SI                 |
| 5                                                                                           | EMPLEADO CONTRATISTA | MAMPOSTERÍA TORRE A                | Héctor Julio Sosa Jiménez     | 7.177.314     | Carrera 8 # 1A-60. Antonia Santos.                                   | Tunja  | 310 808 1228 | <a href="mailto:monfossosa@hotmail.com">monfossosa@hotmail.com</a>               | SI    | SI                | SI                 |
| 6                                                                                           | EMPLEADO CONTRATISTA | MAMPOSTERÍA TORRE A                | José Jairo Suárez             | 7.183.516     | Carrera 9 # 49-26, Torre 5, Bloque 7, Apto 8, La Estancia del Roble. | Tunja  | 311 266 4040 | <a href="mailto:jairosuarez.aj@gmail.com">jairosuarez.aj@gmail.com</a>           | SI    | SI                | SI                 |
| 7                                                                                           | EMPLEADO CONTRATISTA | PAÑETE Y RÚSTICO DE TECHOS TORRE A | Luis Eduardo Roa Rincón       | 1.127.920.074 | Carrera 8A # 67-23.                                                  | Tunja  | 322 312 6944 | <a href="mailto:lerr91@gmail.com">lerr91@gmail.com</a>                           | SI    | SI                | SI                 |

Fuente: Andrea Molina

### 5.2.3 Apoyo en el Protocolo sanitario y de seguridad

Debido a la pandemia se ayudó al encargado de la seguridad y salud en el trabajo con el cumplimiento de los procesos de bioseguridad como la toma y registro de temperatura,

desinfección de manos y calzado, cambio de ropa al ingreso y salida de la obra y el correcto uso de tapabocas, además del distanciamiento social. Por otro lado, se verificaba las condiciones de seguridad cuando se requería trabajo en alturas, garantizando el uso correcto de los equipos y anclaje con líneas de vida a puntos seguros.

*Imagen 47: Uso de arnés para trabajos en borde de placa*



*Fuente: Autor*

#### **5.2.4 Apoyo en los procesos de Pre y Post- Ventas**

Acompañamiento en el proceso de venta de apartamentos, mostrando los apartamentos modelo en obra semi blanca y con acabados y dando información referente a los diferentes espacios que posee el proyecto, además de dar información del costo de las viviendas y los subsidios a los cuales pueden acceder.

En la parte de post ventas se entregan los apartamentos a los propietarios de acuerdo a lo estipulado en las actas de entrega además de acompañamiento en los procesos de reparación por garantías de obra.

*Imagen 48: Apoyo en el proceso de ventas*



*Fuente: Autor*

## **6 APORTES**

### **6.1 Aportes Cognitivos**

Mediante el desarrollo de la pasantía se tuvo la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el área de estructuras a lo largo de la formación académica universitaria, los cuales son la base para poder desempeñarse en un trabajo de campo en dicha rama de la ingeniería, donde se tiene la oportunidad de unificar la parte teórica ya adquirida con la parte práctica, y de esta manera actualizándose con los nuevos procesos manejados con respecto al desarrollo de las actividades en la carrera de la ingeniería civil.

Con el trabajo de campo desarrollado en el Conjunto Residencial Altos de la Villa se crea una experiencia en el ámbito laboral como profesional de ingeniería civil en diferentes áreas de la construcción como: estructuras en vigas, columnas, placas de entrepiso, escaleras y muros de contención, procedimientos técnicos, andenes y senderos peatonales, levantamiento de muros, entre otros.

Mediante el seguimiento diario al avance en obra se detectó que en algunas ocasiones cuando los maestros hacían lectura de planos confundían algunas vigas, lo cual podía llevar a ubicar mal su respectivo acero de refuerzo de algunos elementos; dichas falencias se pudieron corregir a tiempo evitando así posibles fallas estructurales a futuro, de esta manera se concluye que es muy importante una adecuada lectura de los planos usados, además de la atención al detalle en todas las tareas que se realizan en la obra asegurando la correcta realización de los diferentes procesos constructivos que se llevan a cabo día a día.

Se desarrollaron habilidades y destrezas que han fortalecido la comunicación interpersonal y valores como la responsabilidad, puntualidad, manejo de personal, comunicación asertiva, honestidad, trabajo en equipo, confianza, organización, liderazgo y toma de decisiones, aspectos

que sin duda son importantes en el crecimiento profesional y personal para lograr alcanzar los objetivos propuestos, enfrentar los retos que se presentan en la actualidad y poder dar una solución acorde a la situación con el fin de generar experiencias que ayuden al posicionamiento competitivo en el entorno laboral.

Otro aspecto importante está enfocado en el manejo que se le da a los imprevistos que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto y que pueden acarrear retrasos significativos en los avances de obra como demoras en el material, falta de personal, agentes climáticos, entre otros; para esto es necesario tener un plan de contingencia que minimice el impacto y con el cual se evite la generación de tiempo muerto por medio de actividades complementarias y de esta manera optimizar el rendimiento de las diferentes áreas. Adicionalmente se presentan circunstancias ajenas al proyecto como la contingencia sanitaria por la cual actualmente estamos pasando y que obliga a las empresas a implementar estrategias para dar continuidad al cronograma de actividades establecido sin dejar de lado la seguridad y salud de los trabajadores del proyecto.

## **6.2 Aportes a la comunidad**

El subsidio Familiar de Vivienda es un aporte estatal en dinero o en especie entregado por una sola vez al hogar beneficiario, que no se restituye y que constituye un complemento para facilitar la adquisición de vivienda nueva, construcción en sitio propio o mejoramiento de vivienda de interés social. El monto del Subsidio Familiar de Vivienda urbana que otorga el Fondo Nacional de Vivienda con cargo a los recursos del Presupuesto Nacional, que se destinen a los Concursos de Esfuerzo Territorial Nacional o Departamental, se determinará con base en el puntaje Sisben vigente del respectivo jefe del hogar postulante. En el caso del subsidio que otorgan las Cajas de Compensación Familiar, con cargo a recursos parafiscales, dicho monto se determina conforme al nivel de ingresos del hogar. (Ministerio de vivienda, s.f.)

En consecuencia, para las modalidades de adquisición de vivienda nueva y usada, el valor del subsidio que otorgue el Fondo Nacional de Vivienda, y el que conceda las Cajas de Compensación Familiar, corresponderá, como máximo, al valor que se indica en la siguiente tabla:

*Imagen 49: Valor del subsidio familiar de vivienda urbana*

| SUBSIDIOS MI CASA YA - 2019 |                          |                               |                        |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Rango de Ingresos           | Monto Subsidio Monetario | Subsidio a la Tasa de Interés |                        |
|                             |                          | VIP<br>70 SMMLV               | VIS<br>Hasta 135 SMMLV |
| 0 - 2 SMMLV                 | 30 SMMLV                 | 5% de tasa EA                 | 4% de tasa EA          |
| 2 - 4 SMMLV                 | 20 SMMLV                 | 5% de tasa EA                 | 4% de tasa EA          |
| 4 - 8 SMMLV                 |                          | 5% de tasa EA                 | 4% de tasa EA          |

Fuente: Ministerio de vivienda

El conjunto residencial Altos de la Villa al ser un proyecto de vivienda de interés social (VIS) ofrece una oportunidad de adquirir una vivienda nueva a personas que no cuentan con los recursos suficientes mejorando así su calidad de vida.

Durante el acompañamiento en el desarrollo de la obra se hizo un estricto seguimiento al cumplimiento de planos, supervisión de cada uno de los procesos constructivos como estructura, mampostería, acabados, instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas y de gas evitando así posibles riesgos por fallas en los sistemas estructurales, buscando preservar la vida de la comunidad.

Durante la ejecución del proyecto se realizó la entrega de las unidades de vivienda de las Torres A, B y C y se hizo acompañamiento en el proceso de post-ventas dando solución a inconvenientes que se presentaban luego de haberse entregado los inmuebles.

A través de la supervisión de la ejecución de los diseños proyectados para las vigas se detectaron algunas falencias en los traslapes de los aceros, por lo cual se solicitó al proveedor varillas más largas para algunas vigas; con esto se garantiza el cumplimiento de los diseños estructurales, favoreciendo la calidad en la construcción y de esta manera se provee a los habitantes una estructura segura y confiable.

Debido a la crisis sanitaria por la cual estamos atravesando, se contribuyó con el apoyo al cumplimiento de las medidas sanitarias y normas de bioseguridad establecidas por la constructora y aplicadas a todo el personal que trabaja en la obra, preservando la salud de alrededor de 30 trabajadores de planta y algunos ocasionales junto con sus familias, además de las personas que estuvieron en el proyecto para adquirir algún apartamento y 59 familias que se encontraban viviendo dentro del proyecto a la fecha de realización de este trabajo

## **7 IMPACTOS**

La construcción de proyectos de infraestructura contribuye al desarrollo urbanístico de la ciudad, debido a que por el crecimiento poblacional que se está presentando deben darse soluciones de vivienda de acuerdo a las necesidades de los compradores, todo esto bajo condiciones de seguridad y calidad.

El desarrollo del proyecto sirve para potenciar el crecimiento económico de la ciudad de Tunja y generar diferentes fuentes de trabajo a personas de la ciudad como obreros, maquinistas, proveedores y distribuidores de material, entre otros; de igual manera hace que se valoricen los predios y edificaciones aledañas, además de otorgar un beneficio para las personas que transitan continuamente por este sector gracias a la pavimentación de la vía.

Con este proyecto se está creando un espacio de vivienda para 81 familias las cuales podrán contar con vivienda propia y podrán invertir el dinero usado para canon de arrendamiento en el pago de su inmueble, contribuyendo con la tranquilidad familiar y mejorando su calidad de vida.

La realización de la pasantía como trabajo de grado sirve para adquirir conocimientos de las labores de campo desarrolladas por un ingeniero civil además de afianzar los conocimientos teóricos adquiridos a través de la formación universitaria evidenciando su aplicación práctica, logrando un aprendizaje integral de la profesión.

Mediante la realización de la práctica se desarrollaron habilidades que contribuyeron al crecimiento personal y profesional como lo son el manejo de personal y el trabajo en equipo lo cual fortalece la capacidad de liderazgo y comunicación asertiva creando relaciones interpersonales que conllevan al cumplimiento de objetivos trazados por la empresa.

A raíz de los imprevistos que surgen diariamente en el proceso constructivo de cualquier obra se adquiere la capacidad de toma de decisiones para buscar soluciones de manera eficiente y eficaz logrando así el menor impacto en los avances de obra.

La vinculación laboral una vez terminado el proceso de pasantía es un impacto positivo ya que ratifica el buen desempeño en las actividades de supervisión y seguimiento realizadas, logrando transmitir parte de los conocimientos adquiridos durante el proceso académico y brindando un apoyo fundamental en el proceso de construcción de la obra.

A través del trabajo administrativo como el recibimiento de material y registro de remisiones y facturas se mejoró el control de insumos de obra, así como la entrega de materiales al personal operativo garantizando el aprovechamiento de los recursos debido a que antes del proceso de pasantía no existía una persona responsable del manejo de dicha actividad; por otro lado, se detectó pérdida de material de obra por la ausencia de un responsable de vigilancia en la horas de la noche por lo que se sugirió la contratación de un celador.

Haciendo seguimiento a las obras ya realizadas se encontraron algunos problemas de drenaje en zonas comunes los cuales fueron solucionados con la ejecución de un filtro, logrando de esta manera el buen estado de las zonas verdes y evitando problemas de humedad en los apartamentos aledaños.

## **8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La pasantía como opción de grado, es muy importante como forma de implementar los conocimientos adquiridos en el transcurso de los estudios de pregrado, debido a que es la primera experiencia de campo y representa un gran aprendizaje en cuanto a los diferentes procesos constructivos, además es un acercamiento a lo que será el desempeño como Ingeniero Civil.
- La demora en la entrega de material de obra por parte de los proveedores puede generar alteraciones en el cronograma de actividades llevando consigo retrasos en la entrega del proyecto. Por tal razón, se deben desarrollar estrategias con el fin de aprovechar los recursos disponibles y avanzar en algún área de la obra.
- Con la elaboración de seguimientos diarios y semanales de avances de obra se tiene un control de la ejecución de las actividades propuestas lo cual conlleva a la creación de estrategias para dar cumplimiento al cronograma de obra establecido.
- Mediante la supervisión de obra se dio estricto cumplimiento a lo establecido en los planos estructurales y arquitectónicos, dando uso adecuado de materiales como el acero de acuerdo a los despieces de los diferentes elementos estructurales. De esta manera se garantiza unidades de vivienda seguras y confortables.
- El control del material con el que se cuenta en la obra y el que llega diariamente es importante ya que con esto se puede evitar los escases de los materiales, disminuyendo la posibilidad de generar retrasos por falta de inventario; Además, con el control de remisiones y facturas se facilita el seguimiento al presupuesto de construcción establecido inicialmente para la adquisición de material de obra.
- Aunque los proveedores del concreto premezclado entregan cartillas con las respectivas pruebas de resistencia, se recomienda realizar ensayos de resistencia y asentamiento in situ

ya que pueden producirse cambios en las propiedades del concreto puede presentar debido a falencias en el proceso de manipulación y transporte.

- Se recomienda asignar a una persona de tiempo completo destinada al control, recepción y distribución de los materiales de obra que se encuentran en el inventario para evitar pérdidas que puedan afectar financieramente al proyecto.

## 9 GLOSARIO

- **Alfajía:** Es una viga de hormigón que se construye encima de los muros que sobrepasan los tejados o de pasamanos en muros bajos de ladrillo, en balcones o gradas de hormigón; también se usa debajo del marco inferior de las ventanas exteriores. Su utilidad principal es de servir como viga de amarre y como corta goteras en las construcciones de ladrillo y hormigón
- **Casetones:** son bloques fabricados en hormigón, madera, polietireno, entre otros, de dimensiones muy variables cortados en planta para utilización en el relleno de losas nervadas reticulares. Se obtienen losas de cubierta y de entepiso de gran ligereza sin sacrificio de sus características estructurales y con ventajas térmicas adicionales, optimizando la utilización del acero en las estructuras. Los casetones se presentan en diferentes medidas según las necesidades del cliente o según la construcción requerida.
- **Chapetas:** accesorio empleado para unir formaleas metálicas entre sí, garantizando la unión de los mismos dando también rigidez al sistema de encofrado.
- **Cold rolled:** Es un producto de acero que se obtiene por laminación en frío de bobinas o bandas en caliente mediante reducción mecánica de espesor (estiramiento) y aplicando tratamientos térmicos para obtener características finales. Se utiliza para la fabricación de cubiertas para techos, perfiles soldados, piezas automotrices, gabinetes eléctricos, estanterías, puertas metálicas, divisiones modulares, tubos soldados, electrodomésticos y en sector de la construcción.
- **Concertina:** es un alambre fabricado de acero galvanizado. Diseñada con cuchillas resistentes que no pueden cortarse y romperse fácilmente. Su función principal es brindar mayor seguridad a los cercos para impedir el paso de personas en áreas restringidas, puede

colocarse prácticamente en cualquier lugar que requiera una mayor barrera de seguridad se pueden instalar tanto en muros como mallas.

- **DryWall:** Es la denominación que se le asigna al sistema constructivo conformado por materiales que no requieren mezclas húmedas. Su nombre significa "Pared Seca" y fue creado en los Estados Unidos. Es un sistema multifuncional compuesto fundamentalmente por estructuras de acero galvanizado y láminas de yeso. Se usa en detalles arquitectónicos como pantallas flotantes rectas y curvas, formas cóncavas y convexas, con iluminación incorporada, cornisas y cenefas.
- **Dovelas:** varillas de arranque de refuerzo longitudinal dispuestas entre celdas de mampuestos estructurales fundidos con grouting.
- **Ducto SCH40:** Tubo rígido fabricado a partir de policloruro de vinilo (PVC) presenta un mayor espesor de pared que el tubo PVC convencional lo cual le permite mantener sus propiedades originales frente a la corrosión externa, la acción de agentes químicos, exposición a la luz solar, calor y clima extremo además de ser auto extinguidos. Se usa en Cielos falsos, buitrones cerrados, ambientes corrosivos con humedad permanente, subterráneo. Pueden quedar expuestos a luz solar y ambiente.
- **Enchape:** consiste en el recubrimiento de diferentes elementos de la construcción como los muros, escaleras, vigas o columnas con el fin de aumentar su durabilidad y resistencia.
- **Encofrado:** es el molde en el que se vierte el hormigón húmedo para darle forma. El término encofrado incluye el contacto material real con el hormigón y toda la estructura de soporte asociada necesaria. Hay diferentes tipos de encofrados disponibles para diferentes propósitos. Por lo general un encofrado está hecho de madera o acero (pueden usarse otros materiales para aplicaciones especializadas), y la superficie en contacto con el hormigón

se selecciona para dar el acabado requerido. La resistencia del encofrado y la cimbra asociada deben ser suficientes para soportar el peso del hormigón húmedo sin sufrir una distorsión significativa.

- **Estribos o flejes:** son barras de acero dobladas en diferentes formas, que se colocan perpendicularmente a la armadura longitudinal. Sirven para posicionar varillas en el armado de columnas y vigas. Se encargan de resistir las fuerzas de corte y tracción diagonal que puedan incidir sobre un elemento.
- **Grouting:** es una lechada de cemento para relleno compuesta por una mezcla de material cementicio y agua con o sin agregados (aditivos). Se utiliza para rellenar espacios vacíos o cavidades para garantizar la continuidad entre los elementos de la edificación.
- **Lobby:** es el ambiente más próximo a la entrada a una construcción. Se trata de la sala que sirve como recepción, ya que quien ingresa al edificio, entra al lobby. suele disponer de lo que es la recepción y también de una zona de descanso para los clientes e incluso de espera.
- **Mampostería:** es un sistema de construcción tradicional. Consiste en superponer rocas, ladrillos o bloques prefabricados, para la edificación de muros o paramentos. Los materiales uniformes o no, también llamados mampuestos, se disponen de forma manual y aparejada. Para su adición se emplea una mezcla de cemento o cal, con arena y agua.
- **Medidor G1.6:** está diseñado para uso en domicilios donde el consumo de gas de todos los equipos de gas instalados no excede 2,5m<sup>3</sup>/h de aire a una densidad de 1,2kg/m<sup>3</sup>. El medidor G1,6 está adaptado para medir el consumo de gas natural y gas propano-butano y viene equipado con un emisor de impulsos, lo que permitirá registrar los valores de consumo de gas.

- **MDF:** Las siglas MDF, se corresponden con las palabras en inglés Medium Density Fibreboard, es decir, los tableros MDF son tableros de fibras de densidad media. Esto significa, que este tipo de tableros de madera, han sido fabricados mediante la compresión de fibras de madera, mezcladas con resinas que aportan mayor resistencia al resultado final del tablero.
- **Paral:** elemento tubular graduable en construcción para dar soporte a elementos en procesos constructivos.
- **RETIE:** (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) es un documento técnico-legal para Colombia expedido por el ministerio de Minas y energía. En el podemos encontrar los parámetros más importantes que deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar, construir, mantener y modificar una instalación eléctrica en Colombia de la manera más segura posible, si bien este RETIE no se trata de una guía de diseño eléctrico ya que esta labor debe ser llevada a cabo por personal competente que ponga en práctica los cálculos e ingeniería necesaria según lo establecido en el, es importante tener en cuenta que este es de obligatorio cumplimiento en este país.
- **Traslapos:** son las uniones entre barras de acero de refuerzo, este mecanismo de amarre permite que las barras se prolonguen. El objetivo principal de los traslapes es garantizar una correcta transferencia de esfuerzos, de manera que se evite una falla por empalme.
- **Testero:** tablero que sirve como molde de elementos de concreto.
- **Viga:** es una estructura horizontal que puede sostener carga entre dos apoyos sin crear empuje lateral en éstos.
- **Zarpa:** Parte en que la anchura de un cimiento excede a la pared o muro que se asienta en él.

## 10 BIBLIOGRAFIA

- agloma. (s.f.). Obtenido de <https://www.agloma.es/que-son-los-tableros-mdf-y-cuales-son-sus-beneficios-principales/>
- Alcaldía Mayor de Tunja. (22 de 10 de 2018). Obtenido de <http://www.tunja-boyaca.gov.co/municipio/geografia>
- CERTECNICA. (17 de 07 de 2020). Obtenido de [https://certecnica.com/que-es-retie/#:~:text=El%20RETIE%20\(Reglamento%20t%C3%A9cnico%20de,ministerio%20de%20Minas%20y%20energ%C3%ADa](https://certecnica.com/que-es-retie/#:~:text=El%20RETIE%20(Reglamento%20t%C3%A9cnico%20de,ministerio%20de%20Minas%20y%20energ%C3%ADa)
- Colombia Turismo Web. (s.f.). Obtenido de <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/BOYACA/MUNICIPIOS/TUNJA/TUNJA.htm>
- CONSTRUMÁTICA. (1995). Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Grout>
- DIMACONSTRU. (2015). Obtenido de <http://www.dimaconstru.com/crdrywall.htm#:~:text=Es%20la%20denominaci%C3%B3n%20que%20se,galvanizado%20y%20l%C3%A1minas%20de%20yeso>
- global, R. a. (s.f.). ARCUS GLOBAL. Obtenido de <https://www.arcus-global.com/wp/que-son-las-vigas-y-para-que-sirven/>
- GRUPO ACERO. (2016). Obtenido de <https://grupoacerero.com.mx/home/quienes-somos/>

- INELDEC INGENIERIA ELECTRICA. (s.f.). Obtenido de <https://ineldec.com/diferencias-y-aplicaciones-de-tuberia-emt-imc-pvc-sch-40-rmc/>
- LAMINAS Y ACEROS. (2015). Obtenido de <https://blog.laminasyaceros.com/blog/que-es-concertina->
- ROCAS Y MINERALES. (2016). Obtenido de <https://www.rocasyminales.net/mamposteria/>
- SEO, A. (2019). Termiser. Obtenido de <https://www.termiser.com/encofrado-en-construccion-que-es/>
- (Constructora CHM S.A.S, 2012)

## **11 ANEXOS**

- Bitácoras
- 1. Convenio.
- 2. Planos estructurales Altos de la Villa.
- 3. Formato de seguimiento semanal de avances de obra.
- 4. Formato de seguimiento diario de avances de obra.
- 5. Evaluación final de pasantía