

**PASANTÍA AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL MANEJO TÉCNICO Y
ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO CONJUNTO RESIDENCIAL “CIUDAD
HAYUELOS SANTIAGO DE TUNJA”**

JHONATHAN GILBERTO PINEDA SIERRA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

**PASANTÍA AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL MANEJO TÉCNICO Y
ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO CONJUNTO RESIDENCIAL “CIUDAD
HAYUELOS SANTIAGO DE TUNJA”**

JHONATHAN GILBERTO PINEDA SIERRA

Pasantía para optar por el título de Ingeniero Civil

Tutor: **JUAN PABLO GONZÁLES GALVIS, PhD**

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

DEDICATORIA

Este logro está dedicado principalmente a mis padres Yolanda y Gilberto quienes fueron mi motor e inspiración, por todos los sacrificios que afrontaron para salir siempre adelante con la frente en alto y sin importar las adversidades. Por todo lo que lucharon, el ejemplo y el apoyo que me brindaron para materializar este objetivo de ser profesional.

También dedico este triunfo a toda mi familia en general a mis abuelos Carmen y Alberto, mis hermanas Carolina y Jennifer, mis tíos Clara, Mary, Hernando y Darío, a mis sobrinas Camila y Valentina quienes siempre estuvieron junto a mi brindándome su amor, apoyo, compañía y dando lo mejor de ellos para hacerme crecer como persona.

A Tony mi mascota quien me acompañó por más de catorce años y que ahora es un ángel en el cielo, quien me brindó grandes momentos de amor y felicidad, enseñándome el verdadero significado de la lealtad.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por la vida y la salud, además de guiarme por el camino de esta hermosa profesión. Agradezco por todos los momentos vividos hasta ahora y los que vendrán en la vida profesional, porque gracias a ellos me permitieron crecer como una persona íntegra llena de valores y virtudes para aportar siempre al bien común.

Agradezco esencialmente a mi familia por el apoyo que me brindaron a lo largo de este proceso, especialmente a mis padres que a punta de verraquera fueron la inspiración y por quienes cumplí este propósito de vida.

Igualmente quiero agradecer a todos los docentes que han aportado en este proceso de formación desde los primeros cursos de educación hasta la educación superior en la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, que con ese ánimo inagotable y vocación de servicio para la formación de los futuros del mañana sembraron una semilla valiosa en mí para ser mejor persona.

Finalmente quiero agradecer a todas aquellas personas que estuvieron en este camino y que aportaron directa o indirectamente lo mejor de ellos, dejando enseñanzas de vida que sirvieron para generar un carácter responsable y maduro para afrontar los altibajos de la vida.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Juan P. Gonzalez G.

Tutor: JUAN PABLO GONZÁLES GALVIS, PhD

Jurado: Ing. HAROLD A. ÁLVAREZ CASTAÑEDA

Jurado: Ing. GERMÁN O. PARADA PÉREZ

Tunja, 12 de julio de 2021

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE REALIZÓ EL PROYECTO.....	13
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	16
3.1. SUPERVISIÓN DE ACABADOS	17
3.2. PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS	25
3.3. APOYO A LA RELACIÓN DE FACTURAS Y CONTRATOS	29
3.4. ELABORACIÓN DE BITÁCORA.....	33
3.5. PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	34
3.6. CÁLCULO DE CANTIDADES Y ELABORACIÓN DE APU'S	36
3.7. OTROS	39
4. APORTES DEL TRABAJO.....	43
4.1. COGNITIVOS	43
4.2. A LA COMUNIDAD	49
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	51
CONCLUSIONES	53
GLOSARIO.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS.....	61

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Ubicación del proyecto "Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja".....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2. Fachada del Proyecto "Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja".....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 3. Organigrama CONSTRUCTORA HAYUELOS SA.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 4. Dedicación de actividades desarrolladas.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 5. Tabulación de avance de actividades en obra.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 6. Seguimiento acabado de puertas apartamentos torre 5.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 7. Informe final respecto a estado de vanos de puertas.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 8. Pruebas de estanqueidad al enchape de los cuartos de ducha.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 9. Seguimiento instalación piso laminado.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 10. Acompañamiento instalación de mármol y granito.....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 11. Seguimiento detallado y lijado de pintura tercera mano.....</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 12. Formato para control de caja menor.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 13. Desprendible de pago a contratistas y proveedores.....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 14. Elaboración de estampillas para correo certificado.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 15. Portada acta de terminación y liquidación de contratos.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 16. Bitácora en físico diligenciada diariamente.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 17. Inducción pedida de acero con ayuda del software DL NET.....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 18. Tabulación cálculo de cantidades.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 19. Diccionario de términos nuevos.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 20. Cuadro de actividades económicas estatuto tributario.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 21. Reporte contratistas permiso de movilidad.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 22. Modelo de remisión diseñado.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 23. Informe final residencia técnica para comité de obra.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 24. Bitácora en físico diligenciada diariamente.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 25. Seguimiento a impermeabilización en plataforma.....</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 26. Levantamiento de pases de jardineras.....</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 27. Informe fotográfico de dilataciones y grietas.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 28. Recopilación de documentos para liquidar contratos.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 29. Reporte registro fotográfico.....</i>	<i>49</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Aspectos para supervisión de acabados.</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2. Proceso de liquidación de contratos durante la pasantía.</i>	<i>26</i>

RESUMEN

El presente reporte describe las actividades llevadas a cabo durante el desarrollo de la pasantía como opción de grado en el proyecto conjunto residencial “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”, desarrollado por la Constructora Hayuelos SA, en la cual desempeñé el cargo de auxiliar de residente técnico y administrativo. Allí se prestó apoyo en actividades tales como: supervisión de acabados, liquidación de contratos, elaboración de bitácora, programación de obra, cálculo de cantidades, elaboración de análisis de precios unitarios (APU’S), entre otras.

Palabras clave: Pasantía, supervisión, acabados, presupuesto.

ABSTRACT

This report describes the activities carried out during the development of the internship as a degree option in the residential joint project "Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja", developed by Constructora Hayuelos SA, in which I held the position of technical resident assistant and administrative. There, support was provided in activities such as supervision of finishes, settlement of contracts, preparation of a log, work scheduling, calculation of quantities, preparation of unit price analysis (APU's), among others.

Keywords: Internship, supervise, finishes, budgeting.

INTRODUCCIÓN

Para el ser humano la posibilidad de contar con una vivienda entendiéndose como el lugar de refugio que necesitan para protegerse, resguardarse de las inclemencias del tiempo, preservar su intimidad, además que, en la mayoría de los casos representa el lugar de asentamiento no sólo de individuos, sino de núcleos familiares, esto hace que se convierta en una necesidad básica de la condición humana. Por esta razón desde la Constructora Hayuelos SA con su proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”, compuesto por torres multifamiliares de doce (12) pisos con apartamentos de estrato cinco (5), pretende brindar al mercado soluciones de vivienda acogedoras y de muy alta calidad.

Es así como de esta manera el futuro profesional de la ingeniería civil desarrolla su pasantía como opción de grado para obtener el título profesional en dicho proyecto, desplegando todo el potencial adquirido en su vida universitaria y brindando apoyo a través de sus capacidades cognitivas y éticas, en el estricto cumplimiento de los objetivos propuestos para dar buen término al mismo. Dentro del documento se encuentran apartes tanto técnicos y administrativos como personales que hacen de la experiencia una mezcla enriquecedora, para la formación de un profesional integral en términos generales. Así mismo se describe como desde la posición practica el futuro profesional adquiere conocimientos empíricos por parte del personal operativo, aunando así en la correcta ejecución de los procesos constructivos de una obra civil.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo del pregrado universitario en la Universidad Santo Tomás seccional Tunja como estudiante de ingeniería civil en el proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja” desempeñando el cargo de auxiliar de residente técnico y administrativo.

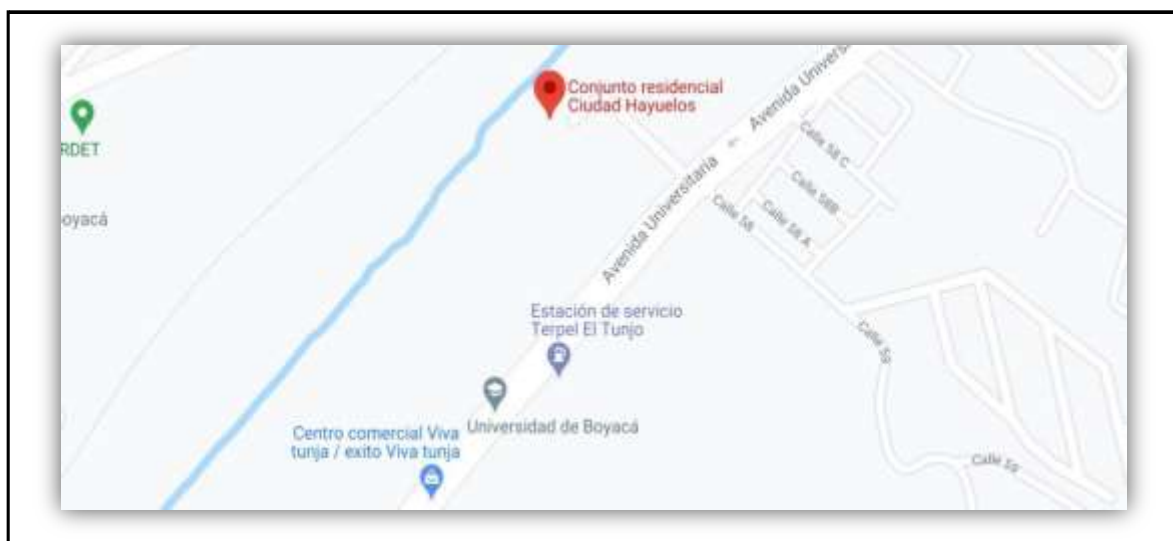
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar el proceso de supervisión técnica de acabados verificando la calidad de estos.
- Ejecutar actividades administrativas referentes a liquidación de contratos, elaboración de bitácoras de obra, control y suministro de materiales y manejo de personal.
- Aportar conocimientos teóricos propios en el desarrollo final del proyecto residencial “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”.
- Comprender los diferentes métodos constructivos en la etapa de acabados.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE REALIZÓ EL PROYECTO

La pasantía se desarrolló en el proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”, en la capital del departamento de Boyacá como se observa en la *ilustración 1*, localizado sobre la cordillera oriental de los Andes a 115 km al noreste de Bogotá, capital de la República de Colombia. Asimismo, “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja” se está construyendo sobre un terreno de más de 130.000 metros cuadrados ubicado en el nuevo polo de desarrollo de la ciudad universitaria e histórica, lo cual lo convierte en un proyecto de envergadura metropolitana de vivienda enmarcada en el más espectacular desarrollo urbanístico y paisajístico que se entreteje con el verde del Departamento de Boyacá. Como se observa en la *ilustración 2*, la fachada del proyecto es selecta y hace alusión al sitio de desarrollo urbanístico que la demanda exige.

Ilustración 1. Ubicación del proyecto "Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja".



FUENTE: Google Maps.

En este sentido, Hayuelos Colombia es una sociedad que nace como respuesta a la posibilidad de realizar inversión en activos productivos del sector inmobiliario, mediante la adquisición de lotes de terreno de mayor extensión a nivel nacional para su inmediato desarrollo, en aras de satisfacer los déficits cuantitativos y cualitativos de vivienda en las ciudades donde haga presencia. Además de ser una compañía generadora de negocios, inversionista, urbanizadora, constructora y comercializadora con más de 20 años de experiencia en el sector de la construcción.

Ilustración 2. Fachada del Proyecto "Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja".

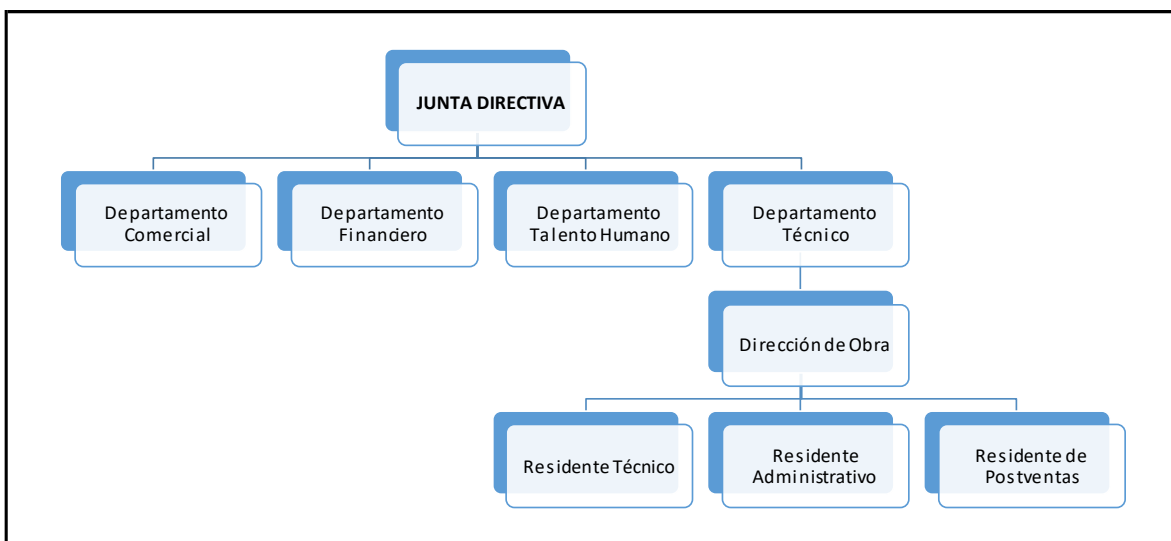


FUENTE: Constructora Hayuelos SA.

En la *ilustración 3*, se muestra el organigrama de la Constructora Hayuelos SA. Las labores ejecutadas por el pasante están directamente relacionadas con el departamento técnico o ejecutivo. En el organigrama se observa también que los jefes inmediatos del pasante son el residente técnico y el residente administrativo; en menor medida el pasante brinda apoyo al residente de post ventas en actividades específicas.

El objeto principal de la sociedad es el directamente relacionado con los negocios de construcción y urbanización, así mismo como la inversión en la industria hotelera y del turismo en cualquiera de sus manifestaciones y en particular de la promoción, organización, construcción y administración de hoteles, aparta hoteles y complejos turísticos.

Ilustración 3. Organigrama CONSTRUCTORA HAYUELOS SA.

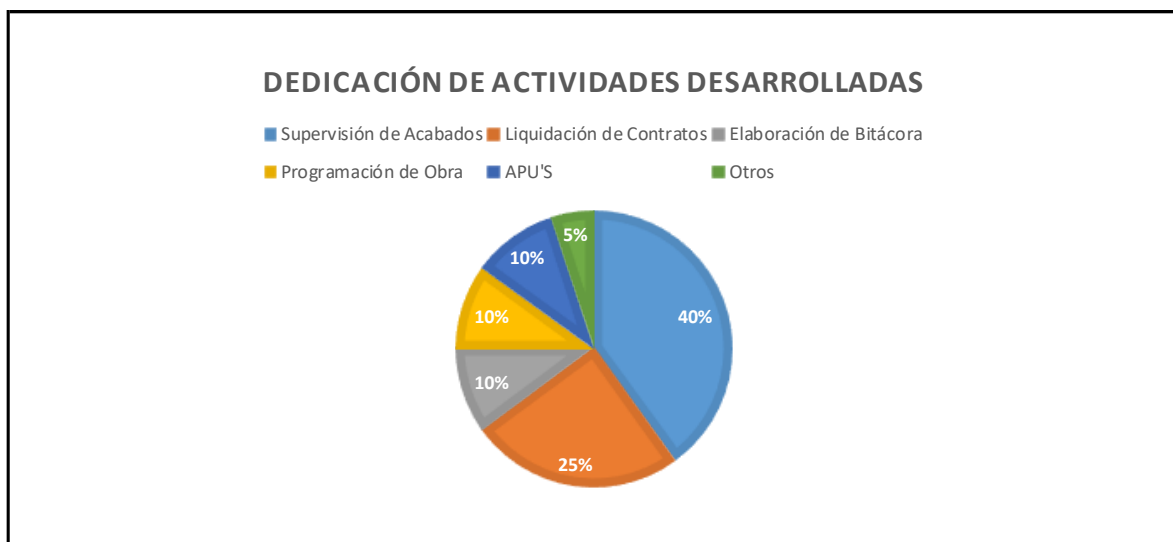


FUENTE: Constructora Hayuelos SA.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

El desarrollo de la pasantía fue de gran impacto para el futuro profesional, dentro de las actividades más representativas que desempeñó tenemos las siguientes: supervisión de acabados, liquidación de contratos, elaboración de bitácora, programación de obra, elaboración de APU'S, control de normas de bioseguridad y uso de elementos de protección personal (EPP'S). Como se puede observar en la *ilustración 4* las actividades con mayor porcentaje de dedicación fueron la supervisión de acabados y liquidación de contratos, correspondientes a residencia técnica y residencia administrativa respectivamente. A continuación, se describirán cada una de estas actividades determinantes para la formación del pasante en curso.

Ilustración 4. Dedicación de actividades desarrolladas.



FUENTE: Autor.

3.1. SUPERVISIÓN DE ACABADOS

Lo que determinó la estadía en Constructora Hayuelos SA como pasante fue el acompañamiento y supervisión de acabados en apartamentos estrato cinco (5), configurados en torres de doce (12) pisos ubicados sobre la Avenida Universitaria, metros adelante del Centro Comercial VIVA sentido Sur-Norte. Estos apartamentos se caracterizan por la calidad de sus acabados que son entregados con tercera mano de pintura en tono blanco, puertas color olivo en hoja plana con dilataciones horizontales, piso laminado color ceniza y guarda escobas color wengué. Adicionalmente, se instalaron mesones en granito y mármol color beige para cocina y baño respectivamente, espacio para chimenea y amplias zonas comunes.

La manzana que actualmente se encuentra en construcción está proyectada para doce torres en un principio de doce (12) pisos habitables y dos sótanos. Teniendo en cuenta esto, la pasantía se realiza en la torre cinco (5) del proyecto, habiéndose construido las primeras cuatro (4) torres anteriormente en una primera etapa. Adicionalmente, el proyecto tendrá una variación en el número de pisos para las siguientes torres a partir de la torre seis (6), donde cada una tendrá nueve (9) pisos habitables y no habrá sótanos de parqueaderos, por el contrario, estos irán en la primera planta junto a las zonas comunes. Para ejecutar esta actividad inicialmente se determinó que se iban a realizar dos recorridos de obra diarios, uno en la mañana a las 8:00 am y otro en la tarde a las 3:00 pm esto con el fin de establecer el avance diario de cada uno de los contratistas. Finalizando la pasantía la cantidad de recorridos se reduce a solamente uno, que se fijó para las 3:00 pm pues las actividades más complejas ya se habían consolidado en las primeras semanas en que el pasante brindó su apoyo y únicamente hacían falta tareas como aseo y detalles menores para entregas a propietarios.

Durante la estadía del pasante hubo diez (10) contratistas activos los cuales se encargaron de las siguientes actividades: Instalación de aparatos eléctricos

(SICOEL); pintura de tercera mano, instalación de cielo raso en baños y cocinas, muros de fibrocemento en zonas comunes y aplicación de Graniplast en fachadas, puntos fijos y balcones (ACABADOS JS SAS); instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas y contraincendios (CASTRO URIBE INGENIEROS SAS); enchape de baños, cocinas, balcones y zonas comunes (CONSTRUCCIONES KARAMA SAS); instalación de ventanas (ACLE MANUFACTURAS SAS); instalación de pisos laminados en alcobas, hall y sala comedor (ENOBRA ACABADOS SAS); instalación de carpintería en madera como closets, baños, cocinas, lavaderos, puertas principales, puertas interiores y puertas de depósitos (INSTALACIONES GUFO SAS); instalación de mármol de baños y granito de cocinas (ACANTHUS SAS); instalación de shut de basuras (VITROALUM SAS); topografía del terreno con el fin de evaluar asentamientos de la estructura (CIVILTOP SAS). Además de estos contratistas encontramos al personal temporal (AIKA HUMANA SAS), el cual se encarga del aseo y desinfección tanto en obra como del campamento y puntos de bioseguridad, pañete de mampostería, nivelado de pisos, recubrimiento de aparatos, aseo fino e instalación de tapa registros.

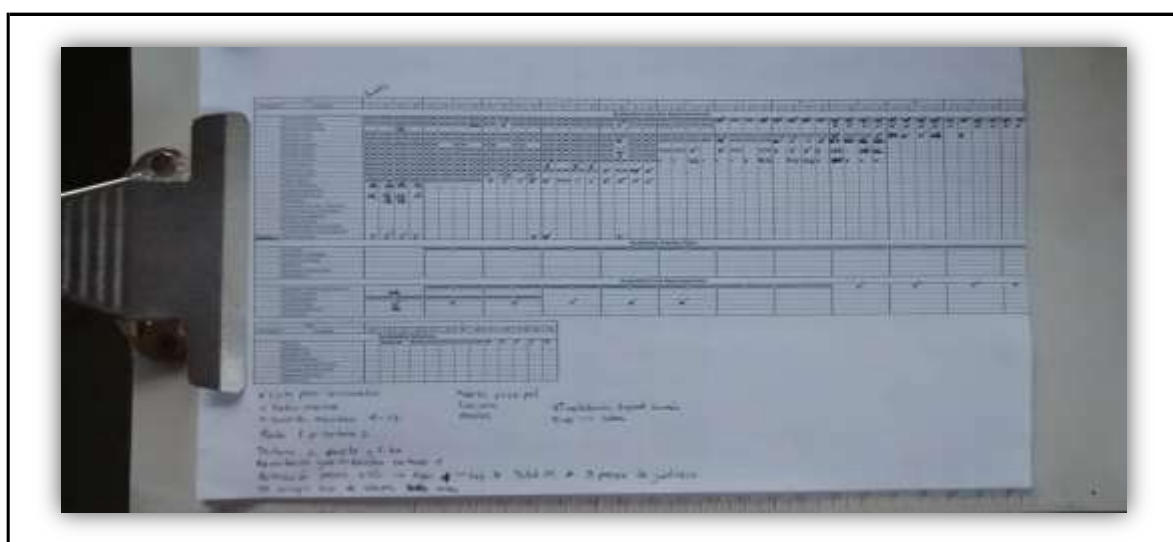
Para llevar a cabo esta actividad fue necesario un proceso de investigación con el cual identificar las exigencias mínimas en cuanto a calidad y supervisión de los diferentes acabados que se debían evaluar dentro del proyecto. En repetidas oportunidades los mismos instaladores actuaron de educadores con el ánimo de enseñar al pasante los requerimientos que supervisión técnica del propio contratista evaluaba y exigía antes de dar entrega del producto a la constructora. Véase en la *Tabla 1* una serie de aspectos que se identificaron para la actividad de supervisión de acabados, los cuales determinaban si la entrega podía ser aceptada a satisfacción o si por el contrario era necesario realizar un reajuste de la misma; cabe resaltar que este seguimiento era diario y constante debido a que los apartamentos corresponden a un estrato alto, los cuales tienen un precio elevado razón por la cual el propietario siempre exige acabados de calidad, además que la tarea era realizada simultáneamente por varios funcionarios.

Tabla 1. Aspectos para supervisión de acabados.

ÍTEM	ACTIVIDAD
Fijación	Carpintería, instalaciones, aparatos, estructura liviana, enchape, laminado, mesones
Nivel	Carpintería, mesones, estructura liviana, accesorios
Estado	Materiales aglomerado, cantos, mesones, laminado, enchape
Uniformidad	Pintura
Calidad	Pintura, filos, aseo
Accesorios	Cocina, baño, tapa luz, herrajes
Funcionamiento	Carpintería, instalaciones, aparatos

En la *ilustración 5* se puede observar un cuadro de control el cual fue diseñado por el pasante mediante la herramienta Excel, para registrar las actividades que se desarrollaban diariamente y las cuales según criterio propio podían ser recibidas al final de la semana o según los tiempos de entrega acordados en comité de obra. Así mismo esta información era socializada diariamente con el residente técnico para estar actualizados y evaluar efectivamente la programación de obra.

Ilustración 5. Tabulación de avance de actividades en obra.



FUENTE: Autor.

Paralelamente al registro de las actividades y supervisión en la calidad de los acabados se generó un informe consolidado periódico, el cual era entregado al residente técnico que lo utilizaba de apoyo para moderar los comités de obra que se realizaban semanalmente. Este documento contenía información importante referente al avance, rendimiento, diferencias presentadas y compromisos a los que llegan los contratistas respecto a su progreso y cumplimiento de objetivos. Por motivos de pandemia dichos comités dejaron de ser presenciales y se desarrollaron virtualmente, con presencia de contratistas, director de obra, residente administrativo, residente técnico, residente de posventas e inspector de obra.

Cuando la programación de obra se encontraba alrededor del 70% de avance, el residente técnico del proyecto asigna una nueva tarea al pasante, la cual consiste en realizar un seguimiento minucioso respecto a los acabados de carpintería en madera, en especial de las puertas instaladas haciendo especial énfasis al llenado de vanos y postura de tapa luces correspondientes. Esta tarea se dio debido a un pequeño atraso y se relacionó directamente con las fechas próximas a la entrega de apartamentos de la torre 5 del proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”, esto con el objetivo de evitar cláusulas de incumplimiento. Para vigilar esta actividad se construye un cuadro de seguimiento en el cual se registra el estado en el que se encuentra la puerta y esto se hace para cada una de las unidades de la torre tanto para zona privada como zona común. En esta actividad se revisaron alrededor de trecientas (300) puertas como se ve en la *ilustración 6*, por este motivo la tarea se desarrolló en varias fases para asegurar una correcta supervisión. Dentro de los aspectos que fueron revisados están el nivel de la puerta, la revisión de la correcta dirección de los pernos en las bisagras, el correcto cerrado de las cerraduras y el pleno funcionamiento del seguro y los herrajes, además de la calidad en la instalación de tapa luces. Al finalizar la actividad (*Ilustración 7*) se identificó una puerta que debió ser arreglada en cuanto a la posición de la cantonera dado que el cierre se encontraba bastante forzado, por lo cual al momento de cerrar la puerta se le debía aplicar bastante fuerza, además de la falta en la instalación de una

cierta cantidad de tope puerta en el baño de la habitación principal del apartamento serie 19, necesario para proteger la división de baño del mismo, entre otras correcciones las cuales se le hacen saber al residente técnico y quien a su vez se las comunica al contratista correspondiente.

Ilustración 6. Seguimiento acabado de puertas apartamentos torre 5.



FUENTE: Autor.

Ilustración 7. Informe final respecto a estado de vanos de puertas.

Interior Apartamentos										
Nº DE APTO	BAÑOS USU. PRAL		BAÑOS USU. 1		BAÑOS USU. 2		BAÑOS 1		BAÑOS 2	
	PUERTA	TOPE	PUERTA	TOPE	PUERTA	TOPE	PUERTA	TOPE	PUERTA	TOPE
1.1.1										
1.1.2										
1.1.3										
1.1.4										
1.1.5										
1.1.6										
1.1.7										
1.1.8										
1.1.9										
1.1.10										
1.1.11										
1.1.12										
1.1.13										
1.1.14										
1.1.15										
1.1.16										
1.1.17										
1.1.18										
1.1.19										
1.1.20										
1.1.21										
1.1.22										
1.1.23										
1.1.24										
1.1.25										
1.1.26										
1.1.27										
1.1.28										
1.1.29										
1.1.30										
1.1.31										
1.1.32										
1.1.33										
1.1.34										
1.1.35										
1.1.36										
1.1.37										
1.1.38										
1.1.39										
1.1.40										
1.1.41										
1.1.42										
1.1.43										
1.1.44										
1.1.45										
1.1.46										
1.1.47										
1.1.48										
1.1.49										
1.1.50										
1.1.51										
1.1.52										
1.1.53										
1.1.54										
1.1.55										
1.1.56										
1.1.57										
1.1.58										
1.1.59										
1.1.60										
1.1.61										
1.1.62										
1.1.63										
1.1.64										
1.1.65										
1.1.66										
1.1.67										
1.1.68										
1.1.69										
1.1.70										
1.1.71										
1.1.72										
1.1.73										
1.1.74										
1.1.75										
1.1.76										
1.1.77										
1.1.78										
1.1.79										
1.1.80										
1.1.81										
1.1.82										
1.1.83										
1.1.84										
1.1.85										
1.1.86										
1.1.87										
1.1.88										
1.1.89										
1.1.90										
1.1.91										
1.1.92										
1.1.93										
1.1.94										
1.1.95										
1.1.96										
1.1.97										
1.1.98										
1.1.99										
1.2.00										

FUENTE: Autor.

Adicionalmente para recibir las instalaciones sanitarias el pasante estuvo encargado de hacer pruebas de estanqueidad al enchape de los cuartos de ducha con el fin de corroborar el correcto funcionamiento de la impermeabilización del mismo. Esta prueba es la segunda que se ejecuta pues la primera fue luego de la instalación y posterior tiempo de secado, en aquel momento fue exitoso y se proyectó ratificar su funcionamiento alrededor de dos meses después. La prueba consiste en sellar los sifones e inundar el cuarto de ducha por una duración de 48 horas (*Ilustración 8*), lo que se espera transcurrido este tiempo es que no haya ningún tipo de gotera que se vea reflejada en el piso inferior. El desarrollo de la prueba se lleva en tres (3) fases lo que corresponde a cuatro (4) pisos por fase. A esta prueba se le lleva un registro fotográfico, el cual servirá de soporte en caso de que un propietario tenga algún tipo de reclamo, forma en la cual se le puede demostrar que las instalaciones a la hora de su entrega fueron correctamente ensayadas y tienen plena garantía.

Ilustración 8. Pruebas de estanqueidad al enchape de los cuartos de ducha.



FUENTE: Autor.

Sumado a la supervisión de instalaciones se hizo acompañamiento al maestro general, quien estuvo encargado de recibir las instalaciones hidráulicas y de gas al

contratista CASTRO URIBE INGENIEROS SAS. Durante el recorrido se identificaron diferentes reparaciones que se deben hacer entre las cuales tenemos: sanitarios sueltos y fugas de agua en la grifería de un par de duchas. La revisión consistía en verificar el buen funcionamiento de las duchas, sanitarios, grifería de lavamanos, lavaplatos, lavaderos, además del correcto funcionamiento de la instalación de aguas calientes con el calentador a gas y el correcto encendido de las estufas en el caso de la instalación de gas. Igualmente, en estas pruebas se revisó que la presión fuera apropiada y que los desagües funcionaran con total normalidad sin que hubiera acumulación de agua.

Así mismo y como medida complementaria al seguimiento en el cumplimiento de la programación de actividades de los contratistas, fue bastante el apoyo en cuanto a la revisión de la calidad de los acabados. Brindó seguimiento a la correcta nivelación de las placas de entre piso para la posterior instalación de piso laminado teniendo en cuenta el tendido de Yumbolon en rollo para disminuir los decibeles que se dan con los pasos o la caída de objetos y evitar que se escuche en el piso inferior (*Ilustración 9*).

Ilustración 9. Seguimiento instalación piso laminado.



FUENTE: Autor.

Para la actividad de instalación de mesones antes de la fecha de entrega por parte del contratista, debía revisar las condiciones de cada uno de los elementos mediante el uso de luz para revisar si la pieza se encontraba correctamente pulida o si por el contrario tenía rayones o manchas por un inadecuado proceso de sellado. Tras la aplicación del sellador en la superficie este creaba una película protectora, que evita la penetración de la humedad, suciedad y polvo a través de los poros de la piedra. Es importante que para que pueda ser absorbido y selle su porosidad, permanezca en la superficie por un lapso considerable tarea que debía acompañar el pasante como se puede ver en la *ilustración 10*.

Ilustración 10. Acompañamiento instalación de mármol y granito.



FUENTE: Autor.

Ilustración 11. Seguimiento detallado y lijado de pintura tercera mano.



FUENTE: Autor.

En la *ilustración 11* se observa el seguimiento que se le hizo al acabado de estucado y aplicación de tres manos de pintura como acabado final.

3.2. PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS

El desarrollo de esta actividad fue de bastante apoyo por parte del pasante hacia la residente administrativa, pues habían represados contratos desde la construcción de las primeras cuatro (4) torres del proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”. Esto debido a que, en muchos de estos contratos el respectivo contratista no realizaba el proceso correspondiente para la devolución de la retención de garantía que se le aplicaba inicialmente, lo que no permitía llevar a cabo la liquidación definitiva del contrato. La retención de garantía refiere como su nombre lo dice a la garantía que la constructora tiene para reparar algún deterioro en la instalación de determinado contratista y por el cual este no decida responder, es por eso que al valor del contrato se le retiene un porcentaje con el cual la constructora pueda

subsanan al propietario por las reparaciones que se deban hacer sumado a los daños adicionales en el inmueble. Esta actividad es de suma importancia debido a que la retención al ser aplicada al contratista debe ser devuelta pasados dos (2) meses luego de generar el acta de liquidación y paz y salvo, lo cual al no hacerse involucra a la constructora en un lio jurídico. Los contratos en proceso de liquidación fueron los siguientes:

Tabla 2. Proceso de liquidación de contratos durante la pasantía.

CONTRATO	OBJETO	DURACIÓN
CTO-CHST-008	“Suministro e instalación de pintura reflectiva para parqueaderos y tope llantas de zonas comunes 1 y suministro e instalación de graniplast para muros de ductos internos de la torre y escaleras para to1 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	3 meses
CTO-CHST-010	“Suministro e instalación del sistema de antena comunal de televisión para t01, t02, t03, t04 y zc1 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	2 meses
CTO-CHST-011	“Suministro e instalación del sistema de circuito cerrado de televisión para t01, t02, t03, t04 y zc1 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	2 meses
CTO-CHST-015	“Prestación de servicio de aseo fino todo costo para el proyecto ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	12 meses
CTO-CHST-017	“Suministro e instalación de drywall y superboard para t01 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	6 meses
CTO-CHST-020	“Ejecutar la mano de obra de las actividades de la instalación de adoquín, tableta, loseta, sardinel y prado zonas verdes para urbanismo de la etapa 1 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	6 meses

CONTRATO	OBJETO	DURACIÓN
CTO-CHST-052	“Ejecución de la mano de obra e instalación del alistado de enchapes, pisos, rampa, guarda escobas, biselado en ventanas y rejillas baños y cocinas para la torre 4 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	6 meses
CTO-CHST-057	“Mano de obra de actividades de alistado, enchape e instalación de rejillas y bordillos para las zonas comunes y plazoleta de la etapa 1 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	4 meses
CTO-CHST-074	“Suministro e instalación de drywall para la t02, t03 y t04 en los apartamentos, hall y puntos fijos, con lámina de 1/2 terminada con dos manos de pintura y altura 6.60 m para el proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	12 meses
CTO-CHST-001	“Mano de obra de remates interiores y exteriores en la t01 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	3 meses
CTO-CHST-003	“Suministro e instalación de casillero y mueble mostrador en melamina para la zona común del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	2 meses
CTO-CHST-012	“Suministro e instalación arquitectónica de muros en superboard en puntos fijos y apartamentos tipo 2 y tipo 3 en la t01 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	5 meses
CTO-CHST-014	“Rematar apartamentos de la t02 para el proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	3 meses
CTO-CHST-020	“Rematar del piso 1 al 9 de la t03 y t04, en cuanto a bordillos donde cumplan con las especificaciones del plano estructural y antepechos a nivel y plomados; remate de 4 placas del primer piso de los balcones que deben quedar a nivel para el proyecto ciudad Hayuelos Santiago de Tunja en la ciudad de Tunja– Boyacá.”	5 meses
CTO-CHST-022	“Suministro e instalación de graniplast para la t01 y t02 del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	6 meses

CONTRATO	OBJETO	DURACIÓN
CTO-CHST-061	“Fabricación e instalación de elementos de carpintería metálica para las torres 1,2,3,4 y zonas comunes del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	12 meses
CTO-CHST-069	“Suministro de personal en los cargos de ayudante y oficial de obra para el proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja en la ciudad de Tunja – Boyacá.”	15 meses
CTO-CHST-077	“Fabricación e instalación de elementos de carpintería metálica para las torres 1,2,3,4 y zonas comunes del proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	12 meses
CTO-CHST-080	“Suministro de mano de obra calificada e insumos básicos para ejecutar la estructura con sistema tradicional para la zona de plataforma de los ejes 1 a 4 en 2 sótanos en el proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja a precios y plazos fijos pactados inicialmente.”	6 meses
CTO-CHSDT-004	“Alquiler de formaleta para el proyecto Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja.”	6 meses

El desarrollo de esta actividad es de suma importancia debido a que hay una cantidad considerable de contratos (*Tabla 2*) represados sin ser culminados a feliz término en lo referente a su etapa post contractual. La actividad se configura en algo plenamente administrativo, donde el pasante debe recopilar una serie de documentos para ser enviados a través de correo certificado al respectivo contratista y una copia a la oficina jurídica de la constructora en la ciudad de Bogotá, para tenerla como justificación de que se hizo lo posible para contactar al representante legal o respectivo encargado. Dentro de los documentos que debía recopilar se encuentran los siguientes: carta de notificación, acta de terminación y liquidación, copia del contrato, pólizas, SENA-FIC, certificado revisor fiscal, cuenta de cobro, contrato Multifax, liquidación de contrato Multifax, acta de recibo final de obra, paz y salvo de obra, copia del RUT y copia de certificación bancaria. Este

procedimiento en condiciones normales debiera realizarlo el mismo contratista luego de la generación del acta de liquidación del contrato, acercándose a la constructora con los documentos debidamente firmados para reclamar el dinero correspondiente a dicha retención aplicada. Cuando sucede esto la constructora está en obligación de hacer devolución de esta retención, para lo cual el pasante hace la recopilación documental anteriormente citada, además de notificar mediante llamada, correo electrónico y correo certificado al contratista de esta obligación. Cuando el contratista hace caso omiso a estas notificaciones se procede a depositar dicho dinero de retención a un juzgado con el fin de evitar líos legales y de que el contratista se acerque a reclamarlo allí. Si pasados cinco (5) años el implicado no hace la correspondiente reclamación de fondos, la constructora puede disfrutar de este dinero.

3.3. APOYO A LA RELACIÓN DE FACTURAS Y CONTRATOS

Dicha tarea fue una actividad habitual que el pasante realizó una vez por semana, en la cual debía generar un informe que era revisado por una serie de funcionarios para contar con el visto bueno entre quienes encontramos al almacenista, residente administrativo y director de obra. Aquí se registran las facturas y contratos por pagar, debido a que Constructora Hayuelos S.A. maneja todos sus gastos en modalidad de crédito, es decir, recibe el bien o servicio y en un lapso no superior a los treinta (30) días de generada la factura, desembolsa el pago y posterior liquidación. Para el desarrollo de esta actividad debía registrar y comparar al proveedor con su RUT, certificado bancario, revisar que el pago total y el pago neto se encuentren bien y que se hayan aplicado los porcentajes correspondientes a las retenciones según sea su actividad económica y para el caso en que el proveedor sea auto retenedor evitar esta retención pues incurriría en un error debido a que a esta figura no se le debe aplicar ningún tipo de retención.

Ilustración 12. Formato para control de caja menor.

Formato para solicitud de reembolso de caja menor								
Empresa:	CONSTRUCTORA HAYUELOS S.A.							
NIT:	800 082 726-1							
Sucursal:	TUNJA							
Responsable:	ADRIANA DEL PILAR MORALES MORENO							
Monto Base:								
							Fecha de la solicitud :	09/09/2020
							Valor del reembolso	\$409,500
Detalle de los pagos realizados por los cuales se solicita el reembolso								
Fecha del pago	Pagado a	NIT	Dirección tercero	Teléfono	Correo Electrónico	Por concepto de	Valor pagado	
02/09/2020	FUMI EXPRESS	9154131-0	CALLE 64 N°10-28	313 261 7903		CONTROL DE RATONES.	\$47,500	
02/09/2020	SERVIENTREGA S.A.	860512330-3	CC UNICENTRO TUNJA	7700200		ENVIO DOCUMENTOS A CURADURIA URBANA.	\$4,950	
02/09/2020	PARQUEADERO LAS HINOJOSA	6768032-4	CALLE 18 N°8-85	743 2369		PARQUEADERO POR IDA A CURADURIA.	\$2,000	

FUENTE: Autor.

Así mismo se encarga de realizar la relación de caja menor que es un proceso relativamente similar como se puede ver en la *ilustración 12*, pero que está compuesto por facturas con un monto no superior a los 60.000 pesos. Este procedimiento se realiza con el fin de poder hacer pago en efectivo inmediatamente a la hora de la compra y evitar trámites largos de un mes como ocurre con la diligencia anteriormente descrita que se debe a facturas con valores superiores. Esta documentación debe ser enviada luego de aprobación por los diferentes residentes a la ciudad de Bogotá a través de correo certificado, donde se encuentra ubicada la oficina principal de la constructora y más específicamente el departamento financiero quien es el encargado de desembolsar el dinero al contratista o proveedor la semana siguiente o a más tardar un lapso de treinta días luego de generada la factura. Este procedimiento aplica para los dos tipos de relaciones. Posterior al proceso de consignación se debía notificar vía correo electrónico al contratista o proveedor implicado, con el fin de informarles acerca del pago y corroborar si hubo algún inconveniente con la transacción o por el contrario

si el pago fue exitoso como ejemplo tenemos un desprendible de pago a uno de los contratistas como se identifica en la *ilustración 13*.

Ilustración 13. Desprendible de pago a contratistas y proveedores.

Formulario de pago de Banco de Bogotá. El formulario incluye el logo del banco y el número de identificación NIT. 960 002 964 4. El título principal es "CARGO A CUENTA DE:". El formulario está dividido en una tabla con cuatro columnas: "Nombre Beneficiario", "Documento Beneficiario", "Cuenta Beneficiario" y "Banco Destino".

Nombre Beneficiario	Documento Beneficiario	Cuenta Beneficiario	Banco Destino
AIKA SOLUCIONES OUTSOURCING SAS			BANCO AV VILLAS

FUENTE: Autor.

Sumado a lo anterior el pasante se encargó de elaborar las respectivas estampillas (*Ilustración 14*) que deben acompañar los diferentes correos certificados, allí se debe registrar la información correspondiente del contratista como del contratante. Para verificar la información del contratista se debe obtener un certificado de existencia en la cámara de comercio mediante un aplicativo en línea con el objetivo de corroborar la ciudad, dirección y si aún se encuentran en actividad. Este procedimiento exige un pago que debe asumir la Constructora Hayuelos SA y que lo efectúa un colaborador inmediatamente, con ánimo de obtener el certificado vía correo electrónico lo más pronto posible.

Ilustración 14. Elaboración de estampillas para correo certificado.

REMITE: CONSTRUCTORA HAYUELOS S.A. ING. ADRIANA DEL PILAR MORALES MORENO RESIDENTE ADMINISTRATIVA CHST AVENIDA UNIVERSITARIA 58B -291 TUNJA, BOYACÁ, COLOMBIA		hayuelos.com 
--	--	---

FUENTE: Autor.

Ilustración 15. Portada acta de terminación y liquidación de contratos.

ACTA DE TERMINACIÓN Y LIQUIDACIÓN		
PROYECTO: CIUDAD HAYUELOS TUNJA		CIUDAD Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO: AV. UNIVERSITARIA N° 58B-291
CONTRATO A LIQUIDAR No. CHST-104	FECHA DE INICIO: 08 DE OCTUBRE DE 2018	FECHA DE FINALIZACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2019
DOMICILIO CONTRACTUAL		BOGOTÁ D.C.
INFORMACIÓN BÁSICA DE LAS PARTES		
DATOS CONTRATANTE NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: CONSTRUCTORA HAYUELOS S.A. NIT. 800.082.726-1 DIRECCIÓN: CALLE 100 N.º 8 A.- 55 TORRE C OF 201 BOGOTÁ D.C. TELÉFONO: 4322930 REPRESENTANTE LEGAL: CESAR CERQUERA TAPIERO C.C. 12.131.578 DE NEIVA		DATOS CONTRATISTA NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: INGARV CONSTRUCCIONES S.A.S. NIT. 900.998.933-4 DIRECCIÓN: CRA 80 N° 13 – 12 BOGOTÁ TELÉFONO: 678 0403/310 552 2124 REPRESENTANTE LEGAL: WILSON GARCÍA VILLABONA C.C 91.282.930 EMAIL: wilgavi05@hotmail.com

1. GENERALIDADES.
1.1 OBJETO, PLAZO Y EJECUCIÓN: El objeto del contrato fue EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA TORRE CINCO EN EL PROYECTO CIUDAD HAYUELOS SANTIAGO DE TUNJA A PRECIO GLOBAL FIJO POR PISO/NIVEL.

Se realizó el día 22 del mes de diciembre de 2018 un acta de suspensión temporal por control de calidad de los pilotes de la cimentación en el periodo entre el 21 de diciembre de 2018 hasta el 18 de febrero de 2019.

Se realizó prórroga al Acta de Suspensión Temporal del día 22 de diciembre de 2018 fijando la fecha 27 del mes de febrero de 2019 como fecha de reiniciación de los trabajos.

Se realizó el Otrosí N°001 por actividades adicionales y prórroga de tiempo de ejecución el día 28 del mes de febrero de 2019.

Se realizó el Otrosí N°002 por actividades adicionales el día 28 de Marzo de 2019.

Se realizó el Otrosí N°003 por prórroga de duración del contrato el día 15 de Julio de 2019.

Se realizó el Otrosí N°004 por prórroga de duración del contrato y ejecución de actividades adicionales el día 20 de Agosto de 2019.

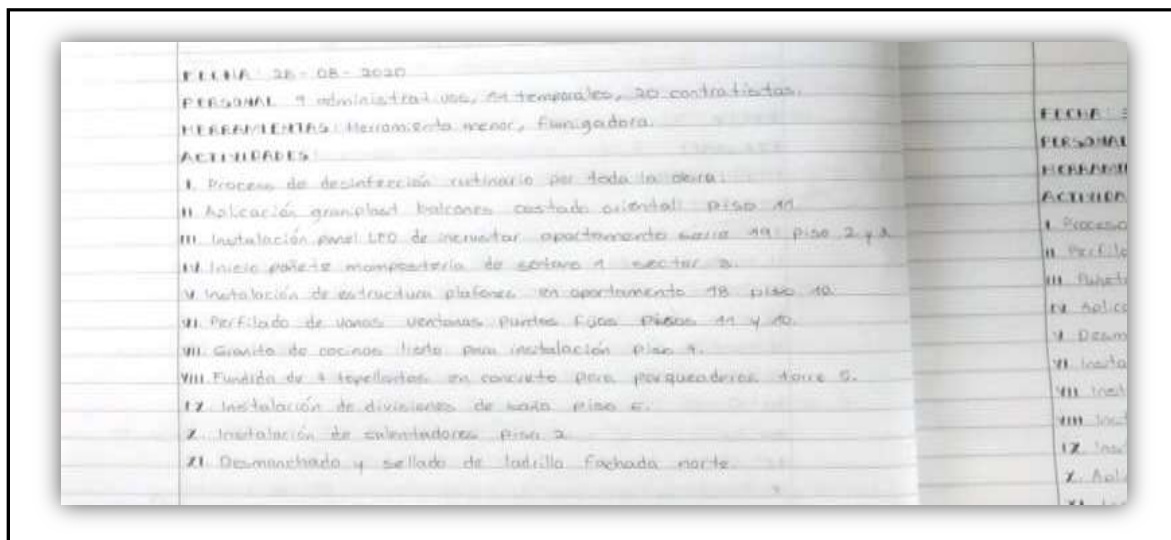
FUENTE: Autor.

Adicionalmente como se puede detallar en la *ilustración 15*, el pasante es encargado de elaborar las actas de terminación y liquidación de contratos, en las cuales se hace referencia al contrato jurídico suscrito al contratista y se adjunta información en caso de que se suscriban otrosí adicionales, igualmente se hace referencia al tiempo de duración total de ejecución y al valor total ejecutado. También debe detallarse si las pólizas que el contratista adquirió aún se encuentran vigentes y cuál es su lapso de caducidad.

3.4. ELABORACIÓN DE BITÁCORA

Esta actividad estaba a cargo de residencia técnica y básicamente consistía en llevar la bitácora de obra diariamente, en la cual se debían registrar los cambios que se efectuaban o tenían que efectuarse y que a su vez modificaban las proyecciones contenidas en la programación de obra, las especificaciones, avance de obra, desarrollo de actividades diarias, imprevistos, decisiones de última hora, personal en obra, herramientas y notas de importancia como por ejemplo suspensiones temporales, cese de actividades o modificaciones en la programación de obra. Este registro debe realizarse a diario, especificando la fecha y debe contar con la firma y aval del residente técnico, como se observa a continuación en la *ilustración 16*.

Ilustración 16. Bitácora en físico diligenciada diariamente.



FUENTE: Autor.

De manera paralela a la bitácora en físico por iniciativa del pasante se elabora una bitácora de manera digital con el objetivo de poderle aplicar filtros al momento de requerir información acerca del inicio de actividades, suspensión y finalización de las mismas, esta información es fundamental para identificar los tiempos de programación y rendimientos de obra para la próxima torre del proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”. De igual manera se hace con el ánimo de evitar retrasos en la actualización de la misma debido a las múltiples actividades tanto del pasante como del residente.

3.5. PROGRAMACIÓN DE OBRA

Esta actividad tuvo un valor agregado muy significativo para el pasante pues es el área en la cual presenta mayor interés; durante el desarrollo de la misma se logró elaborar la programación de obra para la torre 6 del proyecto conjunto residencial “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”. La programación de esta se compone de una

serie de capítulos extensos que resumidos entre los más fundamentales se tiene una etapa de estructura y otra etapa de acabados. Para el caso de la primera etapa (estructura), fue un trabajo inicialmente de investigación debido a que se ejecutó tiempo atrás y en ese momento el pasante no tenía contrato con la empresa, por lo cual se analizó la información contenida en la bitácora de obra que hubo en ese momento para estas actividades y que elaboró otro ingeniero que estaba encargado en ese momento. En términos generales fue la etapa más compleja para construir debido a que se desarrolló sobre el análisis de la bitácora anteriormente citada y sobre los informes fotográficos existentes, igualmente se contó con información aportada directamente por el residente técnico y con el conocimiento obtenido de su propia experiencia. Este apartado fue un proceso más de aprendizaje que de aporte directo, pero rico en contenido y realmente valioso.

Para el caso de la segunda etapa (acabados), hay una implicación mucho mayor por parte del pasante que se ve reflejada en los aportes que este puede establecer a partir de los primeros meses de acompañamiento y supervisión en obra llevados a cabo en la torre 5 del proyecto. Gracias a lo registrado en la bitácora y al seguimiento diario que se venía haciendo respecto al avance de obra, se lograron calcular los rendimientos precisos para el desarrollo de las diferentes actividades como lo fueron, instalación de carpintería en madera (puertas, closets, muebles de baño, lavadero y cocina), instalación de carpintería metálica (marcos de aluminio, barandas, puertas, rejillas, pasamanos), instalación de piso laminado, enchape (escaleras, zonas comunes, baños y cocinas), estucado y pintura (obra blanca a tres manos y fachadas), instalación de redes (hidráulicas, sanitarias, gas, contraincendios, eléctricas), entre otras. La torre seis (6) se programó con una duración máxima de un (1) año a partir de indicaciones obtenidas por dirección de obra, tiempo en el cual se deben ejecutar estas dos etapas anteriormente descritas y dar entrega correspondiente del inmueble a los diferentes propietarios. Se planea que en cada una de las etapas se inviertan aproximadamente seis (6) meses,

además de otros capítulos preliminares como lo son la etapa contractual, el alistado del terreno y el traslado de campamentos.

El aporte del pasante en la ejecución de esta tarea es un procedimiento muy intuitivo para lo cual inicialmente debe revisar lo registrado en bitácora de obra, a partir de esto debe identificar el tiempo de inicio y tiempo final de ejecución de determinada actividad, de esta manera calcular cual fue el tiempo de ejecución total. Claro está que debe revisar si se ejecutó dicha tarea durante todo el lapso identificado o si por el contrario deben descontarse días a lo inicialmente reconocido, de igual manera debe tenerse en cuenta tiempos de secado o reposo según cada actividad, además de la cantidad de personal técnico en obra desarrollando el trabajo. Este procedimiento se realiza para cada una de las actividades identificadas en la etapa de acabados. De esta manera es como el pasante logra determinar los tiempos de duración de las etapas y así poder elaborar la primera programación de obra para la torre seis (6) del proyecto conjunto residencial “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”.

Cabe destacar que esta programación inicial de obra elaborada bajo supervisión de residencia técnica, es un bosquejo preliminar que se evaluará en una serie de reuniones entre residencia técnica y dirección de obra, así como en comités extraordinarios con las demás directivas implicadas de Constructora Hayuelos SA, es por este motivo que el trabajo desarrollado se encuentra sujeto a cambios o modificaciones temporales o económicas. La responsabilidad de cumplimiento recae directamente sobre residencia técnica y dirección de obra.

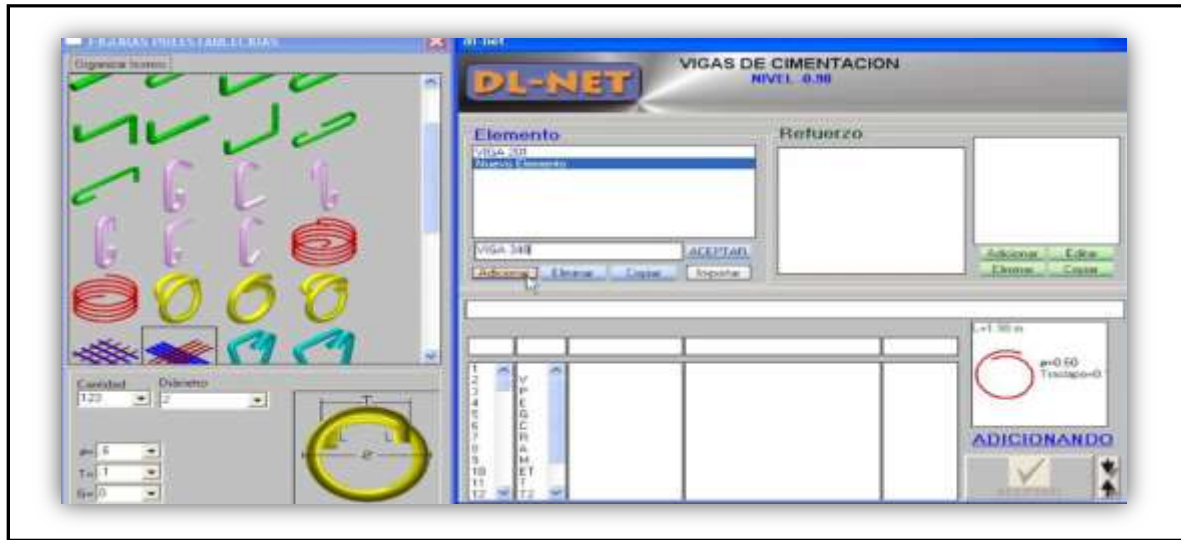
3.6. CÁLCULO DE CANTIDADES Y ELABORACIÓN DE APU'S

Para el desarrollo de esta actividad inicialmente se asigna al pasante el análisis de planos estructurales de la torre cinco (5) actualmente en construcción, con el objetivo de evaluar las capacidades y condiciones en las cuales se encuentra para

esa tarea de gran envergadura. Posterior a este testeo con resultados positivos se presta un apoyo en el cálculo de cantidades y elaboración de pedidos de materiales para construcción de la torre seis (6) del proyecto residencial “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”. Dentro del desarrollo de la misma se identifican una gran cantidad de planos de referencia estructurales compuestos por alrededor de cincuenta (50), donde se encuentran todos los detalles necesarios para llevar a cabo el proceso constructivo y entre los cuales encontramos la cimentación, muros estructurales, detalles de escalera y despiece de vigas para sótanos. En la nueva torre se espera cambiar el sistema de cimentación dejando atrás los pilotes que se hincaron en las primeras cinco (5) torres, para fundir una placa flotante que va a distribuir las cargas de la estructura de manera totalmente diferente debido a que ya no va a haber una plataforma de parqueaderos, sino que estos quedarán a nivel del suelo junto a las zonas comunes.

Luego de haber hallado cantidades de obra respecto a acero, el residente técnico da una pequeña pero enriquecedora tutoría al pasante respecto al manejo del software DL NET con el ánimo de que este pueda familiarizarse con agregar los pedidos de acero y montar los diferentes figurados del mismo correctamente. Este es un programa gráfico de gran ayuda para la creación de listas de figuración de refuerzo y manejo de plantas de figuración, dirigido principalmente a firmas de ingeniería, constructoras y consultoras que necesiten de listas de figuración. No existen limitaciones en las figuras planas que el programa maneja de manera automática. Este software es dispuesto por los diferentes proveedores que se encuentran en el mercado y está programado sobre una misma línea.

Ilustración 17. Inducción pedida de acero con ayuda del software DL NET.



FUENTE: Autor.

El uso de este programa de cómputo como se observa en la *ilustración 17*, facilita en gran medida el proceso de orden y pedido de materiales de acero por parte de las constructoras, además de disminuir el error humano a porcentajes muy bajos. Aunque en términos prácticos el software ofrece una interface sencilla de utilizar, para el futuro profesional fue realmente productivo el aprender a generar estos pedidos de tan amplia magnitud a través de este medio.

Además del cálculo de acero para pedir a través del software mencionado anteriormente, el futuro profesional está encargado de hacer las memorias de cantidades de los diferentes materiales para ejecutar los acabados finales de la torre como lo son las tabletas de cerámica, pisos laminados, guarda escobas, mesones, pintura, puertas, closets, plafones, aparatos eléctricos y sanitarios, entre otros. Esto lo podemos evidenciar en la *ilustración 18*, que es una captura de una parte del archivo final donde se recopila toda esta información para realizar las posteriores cotizaciones y pedidos definitivos de materiales.

Ilustración 18. Tabulación cálculo de cantidades.

ID APU	DESCRIP APU	ID INSUMO	DESC M.O	UND	NIVEL	TOTAL
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 1	23
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 2	15
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 3	18,13
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 4	18,13
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 5	18,13
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 6	18,13
A0191	PISO DE PUNTO FIJO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 7	18,13
A0198	ZOCALO PUTO FIJO (HA	00516	M.O. ZOCALO CERAMICO Y PORCELANA	ML	PISO 8	24,12
A0198	ZOCALO PUTO FIJO (HA	00516	M.O. ZOCALO CERAMICO Y PORCELANA	ML	PISO 9	24,12
A0193	PISO BAÑO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 9	5,93
A0193	PISO BAÑO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 9	5,93
A0193	PISO BAÑO	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 9	6,16
A0194	PISO COCINA	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 2	7,68
A0194	PISO COCINA	00145	M.O. ENCHAPE DE PISOS (INC INST EQL	M2	PISO 2	6,85

FUENTE: Autor.

3.7. OTROS

Debido a los cambios drásticos que nos trajo la pandemia, fue de vital importancia el apoyo que se brindó al personal de seguridad y salud en el trabajo para el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad necesarios para la reactivación del proyecto, exigidos por la alcaldía municipal y el gobierno nacional. Este apoyo se daba al momento de los recorridos de obra, revisando que el personal cumpliera con todo lo dispuesto en el documento para la reactivación económica de la constructora. En caso tal de que alguien del personal no se encontrara acatando dichas medidas, el pasante estaba en total libertad de hacer un llamado de atención y en caso de ser reincidente e incumplir nuevamente debía hacer reporte al profesional SISO encargado del cumplimiento de estas medidas.

Sumado a esto desde la residencia técnica se da la indicación para elaborar un diccionario de términos con fines educativos (*Ilustración 19*), en el cual debía registrar todas aquellas palabras y términos comúnmente utilizados en obra tanto

técnicos como jergas populares, esto con el fin de construir un vocabulario más preciso respecto a las actividades y nombres de herramientas o elementos de obra para llevar una conversación más clara y acertada con el personal operativo en caso de tomar futuras decisiones. La idea es que el diccionario contuviera el término con una pequeña definición y/o descripción, además de una imagen representativa del mismo. La actualización se hizo cada semana, siempre y cuando hubiese términos nuevos identificados durante el transcurso de esta.

Ilustración 19. Diccionario de términos nuevos.

Carraplast	Es un revestimiento plástico de acabado texturizado, que forma una barrera repelente a la lluvia ofreciendo máxima protección, resistencia y durabilidad aplicado con excelente adherencia en superficies de concreto, pañete, piedra y Dry-Wall.	
Novafort	Es una tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y exterior corrugada. Sistema de unión mecánico, campana espigo con hidrosello de caucho especial para alcantarillado sanitario, pluvial e industrial.	
Barbuquejo	Cinta o correa que sujeta una prenda de cabeza por debajo de la barbilla.	
Carcamo	Cárcamo de bombeo es un almacén, generalmente bajo tierra donde se almacena agua.	

FUENTE: Autor.

Por otra parte en residencia técnica se elaboró el cuadro de actividades que se encuentra en el estatuto tributario (*Ilustración 20*) con el fin de realizar filtros precisos, pues dicho documento se encuentra escaneado y se emplea demasiado tiempo para buscar las actividades económicas y sus respectivas tarifas para la liquidación del ICA (Impuesto de industria y comercio) debido a que dependiendo de la actividad varía la tarifa e incluso existe la posibilidad de que hayan actividades relacionadas al campo de la construcción que están exentas o excluidas del cobro.

Ilustración 20. Cuadro de actividades económicas estatuto tributario.

Código Registro Ica	Código CIU REV.4	Actividad Económica	Tarifa
ACTIVIDADES FINANCIERAS			
402	6411	Banco Central	5 por mil
402	6412	Bancos comerciales	5 por mil
402	6421	Actividades de las corporaciones financieras	5 por mil
402	6422	Actividades de las compañías de financiamiento	5 por mil
402	6423	Banca de segundo piso	5 por mil
402	6424	Actividades de las cooperativas financieras	5 por mil
402	6431	Fideicomisos, fondos y entidades financieras similares	5 por mil
402	6432	Fondos de cesantías	5 por mil
402	6491	Leasing financiero (arrendamiento financiero)	5 por mil
402	6492	Actividades financieras de fondos de empleados y otras formas asociativas del sector solidario	5 por mil
402	6493	Actividades de compra de cartera o factoring	5 por mil
402	6494	Otras actividades de distribución de fondos	5 por mil
402	6495	Instituciones especiales oficiales	5 por mil
402	6499	Otras actividades de servicio financiero (excepto las de seguros y pensiones n.c.p.)	5 por mil
402	6511	Seguros generales	5 por mil
402	6512	Seguros de vida	5 por mil
402	6513	Reaseguros	5 por mil

FUENTE: Autor.

Ilustración 21. Reporte contratistas permiso de movilidad.

CONTRATISTA	CARGO	NOMBRES	CEDULA	DIRECCION DONDE RESIDE	DIRECCION DONDE RESIDE EN TUNJA	FRECUENCIA EN OBRA
SICOEL H&V SAS	INGENIERO	HECTOR IVAN VARGAS SALAZAR	1.111.333.652	Cra 32 # 8-76 Sur	BOGOTÁ	ESPORÁDICA
SICOEL H&V SAS	INGENIERO RESIDENTE	SANTIAGO FERNANDO ZAPATA MATEUS	1.018.477.611	Cra 32 # 8-76 Sur	BOGOTÁ	ESPORÁDICA
SICOEL H&V SAS	INGENIERO RESIDENTE	JORGE ALBERTO AVENDAÑO ALFONSO	1.015.440.379	Cra 32 # 8-76 Sur	BOGOTÁ	ESPORÁDICA
SICOEL H&V SAS	COORDINADOR	JOSE GUSTAVO UNIBIO BUITRAGO	79.616.682	CLL 2 SUR # 41-102 BL 7 MZ 4B APTO 102	TUNJA	PERMANENTE
SICOEL H&V SAS	ENCARGADO	IVAN ALBERTO CAMPOS BERMUDEZ	1.110.447.308	CLL 2 SUR # 41-102 BL 7 MZ 4B APTO 102	TUNJA	PERMANENTE
SICOEL H&V SAS	AUXILIAR ELECTRICISTA	OSCAR MAURICIO ROMERO RIVERA	1.007.402.197	CLL 5A # 4E - 20 DOÑA EVA SEGUNDA ETAPA	TUNJA	PERMANENTE
ACLE MANUFACTURAS	INSTALADOR	VICTOR MANUEL VILLA ALVAREZ	12.626.014	Cra. 4 No. 59-17	TUNJA	PERMANENTE
ACLE MANUFACTURAS	INSTALADOR	CESAR YECID HORTUA RIOS	1.023.038.814	Cra. 4 No. 59-17	TUNJA	PERMANENTE
ACLE MANUFACTURAS	GERENTE	GONZALO EDUARDO ACOSTA	79.731.759	CRA 28 N 71-30	BOGOTÁ	ESPORÁDICA
ACLE MANUFACTURAS	INSTALADOR	EDWIN FERNANDO DIAZ RIOS	1.022.985.512	Cra. 4 No. 59-17	TUNJA	PERMANENTE
ACLE MANUFACTURAS	AUXILIAR INSTALADOR	OSCAR FERNANDO AGUDELO CORREDOR	1.052.916.800	Cra. 4 No. 59-17	TUNJA	PERMANENTE
ACANTHUS SAS	RESIDENTE	JOSUE RICARDO RAMÍREZ RAMÍREZ	79.233.866	CRA 18 N 164-47	BOGOTÁ	ESPORÁDICA
ACANTHUS SAS	INSTALADOR	JOSE NOLBERTO SIERRA LARGO	79.746.992	CARRERA 11 # 55A - 14 - BARRIO JOSE ANTONIO GALAN	TUNJA	PERMANENTE
ACANTHUS SAS	INSTALADOR	GABRIEL ANTONIO HIGUERA GELASIO	79.768.874	CARRERA 11 # 55A - 14 - BARRIO JOSE ANTONIO GALAN	TUNJA	PERMANENTE
ACANTHUS SAS	INSTALADOR	OSCAR FABIAN CARDENAS CHACUE	1.020.771.463	CARRERA 11 # 55A - 14 - BARRIO JOSE ANTONIO GALAN	TUNJA	PERMANENTE

FUENTE: Autor.

Dentro de estas actividades de residencia administrativa el pasante debe alimentar una base de datos con la información personal de los nuevos trabajadores que iban ingresando a la obra con el fin de ser reportados a la alcaldía y obtener el permiso

de movilidad que en el momento de cuarentena estricta eran necesarios, podemos observar en la *ilustración 21* una parte del registro de contratistas.

Además de lo anteriormente expuesto, es asignada la tarea de diseñar un formato o plantilla para llevar el control de las remisiones de entrega de proveedores como se puede evidenciar en la *ilustración 22*, esto debido a que en ocasiones la persona que suministra los recursos no hace entrega de este documento que es importante para la constructora, debido a que allí se registra la información de los productos recibidos en obra, quien los entrega, y quien los recibe a satisfacción, en este caso el almacenista. El objetivo es que cuando un proveedor no traiga este documento el almacenista diligencie este formato con los productos provistos y lo haga firmar por quien lleve el suministro a obra.

Ilustración 22. Modelo de remisión diseñado.

REMISIÓN DE ENTREGA			
FECHA DE ENTREGA:		N.º	
HORA DE ENTREGA:			
PROVEEDOR:		CLIENTE:	CONSTRUCTORA HAYUELOS S.A.
NIT:		NIT:	800.032.726-1
DIRECCIÓN:		DIRECCIÓN:	AV. UNIVERSITARIA 38B-391
CIUDAD:		CIUDAD:	TUNJA (BOYACÁ)
CANTIDAD	UN	CONCEPTO - REFERENCIA	TOTAL
NOMBRE DE QUIEN RECIBE:		NOMBRE DE QUIEN ENTREGA:	
CARGO:			
FIRMA:		FIRMA:	
OBSERVACIONES:			

FUENTE: Autor.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1. COGNITIVOS

Ejercer el cargo de auxiliar de residente tanto para el área técnica como para el área administrativa significa un apoyo fundamental para los profesionales encargados de cumplir estas funciones, lo cual se configura en una oportunidad para demostrar un amplio abanico de conocimientos y capacidades personales del futuro profesional. El trabajo que se desarrolla en Constructora Hayuelos SA, es fundamental para el cumplimiento de la programación de obra y para lograr actualizar la liquidación de contratos a la fecha, que le permitieron demostrar una serie de cualidades de un profesional integral.

Dentro de las contribuciones por parte del pasante de ingeniería civil en el proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja” tenemos una serie de aportes cognitivos que fueron de importancia en el apoyo tanto al residente técnico como al residente administrativo. Esto fue llevado a cabo por un periodo de seis (6) meses los cuales componían el contrato de aprendizaje, que en su mayoría estuvieron direccionados a la revisión de acabados de obra de apartamentos de estrato cinco (5) y actividades de liquidación de contratos.

Para el caso de residencia técnica tenemos que el pasante elaboró y contribuyó con un cuadro dinámico de Excel (*Ilustración 23*), el cual permitía controlar la programación de obra muy de cerca para dar aviso al residente técnico y posteriormente tomar medidas correctivas. Este registro se actualizaba diariamente con los recorridos que él mismo debía realizar tanto en la mañana como en la tarde. En general el recuadro de seguimiento se componía de tres ítems importantes como

lo son acabados de apartamentos, acabados puntos fijos (Escaleras) y acabados hall (Zona común). Para el caso de acabados de apartamentos se debía registrar el avance respecto a enchapes, instalación de ventanas de chimenea, remates de ventaneria, instalación de piso laminado, instalación de muebles de cocina y baño, instalación de puertas, instalación de mármol baños y granito cocinas, tapa registros, pintura tercera mano, instalación de aparatos, remates, retoques y aseo fino. Para el caso de acabados en puntos fijos se registraba el avance en cuanto a enchape, instalación ventaneria, puertas cortafuego, aplicación de Graniplast, instalación de pasamanos y señalización. Finalmente, para el caso de acabados Hall había que registrar el enchape de poceta lava traperos, pintura tercera mano, instalación de puertas, gabinetes de gas, aparatos eléctricos y señalización.

Ilustración 23. Informe final residencia técnica para comité de obra.

Fase		Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad												Actividad</											
------	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FUENTE: Autor.

Esta información cualitativa visual se complementaba con lo que debía ir registrado en la bitácora manual como se puede observar en la *ilustración 24*, para lo cual y con previa autorización del residente técnico del proyecto se realizó una bitácora digital preliminar que de manera paralela servía como soporte a la bitácora física

manejada habitualmente. Dentro de los aspectos representativos que debían consignarse diariamente teníamos el avance de obra, desarrollo de actividades diarias, imprevistos, decisiones de última hora, personal en obra, herramientas y notas de importancia como por ejemplo suspensiones temporales, cese de actividades o modificaciones en la programación de obra. Gracias a la astucia del practicante la bitácora digital preliminar fue de vital ayuda en la programación de obra de la siguiente torre del proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”, torre seis (6), pues mediante filtros en el documento se lograron búsquedas más rápidas para determinar los rendimientos de las actividades y la duración máxima de la misma dependiendo de la cantidad de personal presente ejecutando la tarea respectiva durante el día.

Ilustración 24. Bitácora en físico diligenciada diariamente.

FECHA: 22-10-2020

PERSONAL: 10 administrativos, 18 temporales, 21 contratistas.

HERRAMIENTAS: Herramienta menor, fumigadora.

ACTIVIDADES

- I. Proceso de desinfección rutinario por toda la obra.
- II. Instalación guardacostas apartamentos 18 y 19 piso 9.
- III. Detallado y lijado de pintura pisos 7 y 12.
- IV. Sellado de espacios con silicona piso 8.
- V. Impermeabilización de cubierta en torre 5.
- VI. Instalación de adegüa para sendero peatonal en plataforma.
- VII. Aseo fino apartamento 18 piso 12.
- VIII. Reparación pantalla contra lavadero pisos 7 y 11 apartamento serie 18.
- IX. Lavado y retiro de película plástica de ventanales fachada norte.
- X. Aplicación pintura señalización segunda mano pasadizos sótano 2.

FUENTE: Autor.

De igual manera contribuyó con apoyo en la ejecución de pruebas de calidad como lo fueron en el seguimiento al proceso de impermeabilización (*Ilustración 25*) donde debía verificar que la instalación de capas fuese dispuesta correctamente y que cubrieran la totalidad de las áreas contratadas. Así mismo al final del procedimiento

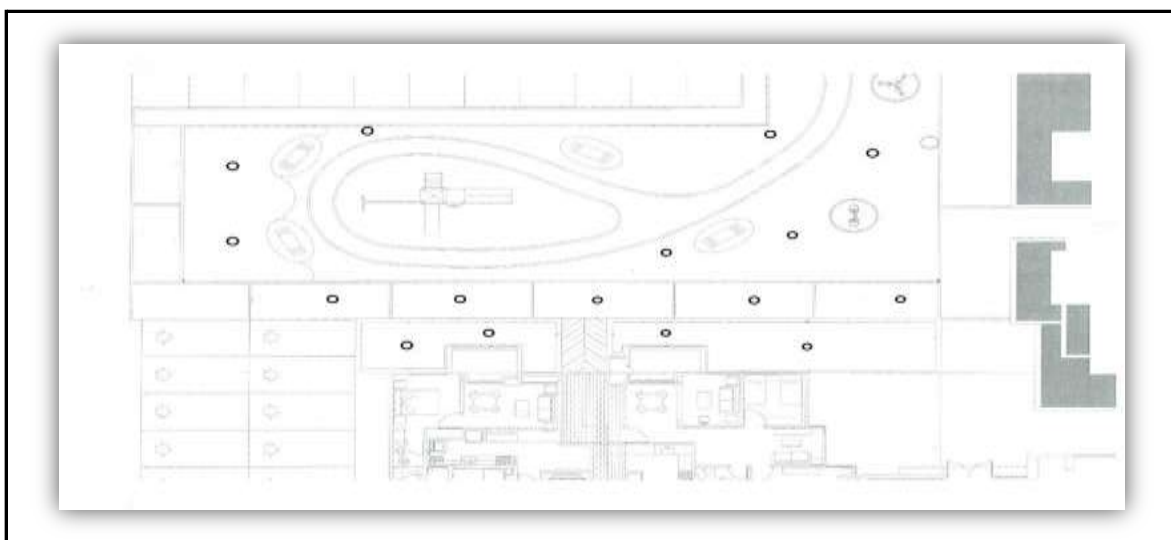
y por una duración de cuarenta y ocho (48) horas se realizan pruebas de estanqueidad con el objetivo de verificar la funcionalidad a satisfacción del producto instalado.

Ilustración 25. Seguimiento a impermeabilización en plataforma.



FUENTE: Autor.

Ilustración 26. Levantamiento de pases de jardineras.

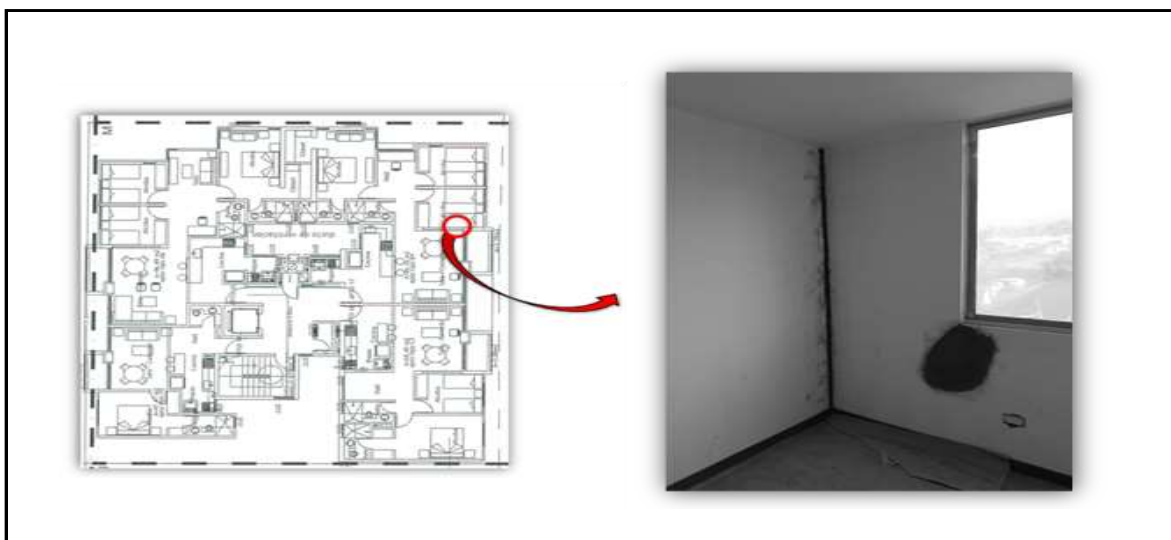


FUENTE: Autor.

Sumado a lo anterior hubo apoyo en la actualización de planos récord de diferentes trazados de instalaciones, por ejemplo, tenemos el levantamiento del trazado de tubería y pases de sifón en plataforma frente a torre cinco (5), la cual va a ser urbanizada y debido a las variaciones en el diseño debe cambiarse la forma de las jardineras y por este motivo la posición de los sifones de desagüe que se tenían inicialmente propuestos como se ve en la *ilustración 26*.

De igual manera contribuyó con la elaboración de informes a diferentes tareas críticas que se presentaban durante el proceso de acabados, que son naturales debido al volumen de técnicos instaladores que se llegaban a tener en una sola jornada. En la *ilustración 27* se puede observar la captura del informe que se desarrolló teniendo en cuenta el seguimiento que se le hizo a las diferentes grietas y dilataciones que se presentaron en los pisos más altos de la torre debidos a los asentamientos que se presentaron y se van a presentar durante las etapas siguientes del asentamiento final.

Ilustración 27. Informe fotográfico de dilataciones y grietas.



FUENTE: Autor.

Así mismo contribuyó bastante gracias a su conocimiento en el uso de herramientas administrativas y ofimáticas para dar buen término a los procesos de liquidación de contratos que se encontraban represados hace más de dos años (*Ilustración 28*) y que no habían podido llegar a buen término por la falta de compromiso de las partes, en especial de parte del contratista implicado.

Ilustración 28. Recopilación de documentos para liquidar contratos.

ACTA DE TERMINACIÓN Y LIQUIDACIÓN			
PROYECTO: CIUDAD HAYUELOS TUNJA		CIUDAD Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO: AV UNIVERSITARIA N° 58 B -291	
ORDEN DE TRABAJO A LIQUIDAR N°: CTO- CHSDT-022	FECHA DE INICIO: 07 DE OCTUBRE DE 2016	FECHA DE FINALIZACIÓN: 07 DE NOVIEMBRE DE 2016	
DOMICILIO CONTRACTUAL		BOGOTÁ D.C.	
INFORMACIÓN BÁSICA DE LAS PARTES			
DATOS CONTRATANTE NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: CONSTRUCTORA HAYUELOS S.A. NIT. 800.082.726-1 DIRECCIÓN: CALLE 100 N° 8 A- 55 TORRE C OFC 201 BOGOTÁ D.C. TELÉFONO: 4322930		DATOS CONTRATISTA NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: DS&D SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS SAS NIT 900.789.612-9 DIRECCIÓN: AVEN 7° 171 A-14 BOGOTÁ D.C. TELÉFONO: 321 464 0977	

FUENTE: Autor.

Sumado a los aportes anteriormente mencionados por parte del pasante, cabe resaltar el apoyo que brindó con la elaboración de los informes de registro fotográfico semanales para el seguimiento de las actividades en ejecución. Para dicha actividad diseñó un formato de presentación con la herramienta Excel con el fin de tener un producto mejor terminado y de fácil interpretación como se puede detallar en la *ilustración 29*.

Ilustración 29. Reporte registro fotográfico.

 REPORTE SEMANAL		A03 7-2021-20	
CONSTRUCCIONES CIUDAD HAYUELOS SANTIAGO DE TUNJA		Seo. 3 TORRE 5	
		Fecha: 07/04/2021 Descripción: Instalación de cierra apartamento 07 y 08 piso 7.	Fecha: 07/04/2021 Descripción: Finaliza de 7 unidades de la 1ra en concreto para apartamentos Torre 5 (109/146)
		Fecha: 07/04/2021 Descripción: Instalación varilla punto for pisos 1-0-0 y 4.	Fecha: 07/04/2021 Descripción: Finaliza instalación de conexión eléctrica del piso 10-11 y 12.
		Fecha: 07/04/2021 Descripción: Aplicación de pintura blanca del techo portales apartamento parte 10 pisos 5, 6 y 7.	Fecha: 07/04/2021 Descripción: Se instalaron portales piso 10 ampliator, piso 9, Apdo 10 y 9.
		Fecha: 07/04/2021 Descripción: Instalación de puertas hall piso 7, 8 y 9.	Fecha: 07/04/2021 Descripción: Instalación aparatos sanitarios piso 5-6-7-8 y 9.

FUENTE: Autor.

4.2. A LA COMUNIDAD

Adquirir vivienda propia es uno de los sueños más recurrentes de las personas y de las familias, más si esta es vivienda nueva y lista para estrenar. Con el proyecto desarrollado en Constructora Hayuelos SA, se deja a la comunidad y a los futuros propietarios una estructura en perfectas condiciones de habitabilidad, cumpliendo con todo tipo de normas de seguridad, excelentes acabados y esquemas de seguridad. Además de ser un proyecto ubicado en la zona de mayor desarrollo de

la ciudad con vías de acceso a dos carriles por sentido, zonas verdes, aledaña a universidades y centros comerciales. Son un total de cuarenta y ocho (48) unidades de vivienda entregadas con los más altos estándares de calidad, que están listos para ser habitados tanto por sus propietarios o bien sea beneficiar en modo de arriendo a la población estudiantil flotante, que puede residir allí por la comodidad y cercanía que ofrecen a los apartamentos a los campus universitarios.

Así mismo los aportes hacia la comunidad como es natural fueron las unidades de vivienda que en el transcurso del tiempo como pasante se lograron finalizar y entregar a satisfacción enfocado en que se cumplieran los requisitos mínimos exigidos, referentes a excelentes acabados cumpliendo con el diseño inicialmente propuesto. Igualmente, el profesional en curso comprendió la importancia de verificar y garantizar la seguridad en las zonas aledañas al espacio en intervención haciendo cumplir los planes de señalización, tránsito, inspección, calidad y logística, ya que no solamente es cumplir con las condiciones iniciales del proyecto, sino llevarlas a cabo hasta el final de la obra. De esta manera certificar zonas seguras para el libre tránsito de la comunidad.

En un ámbito más profundo el aporte que le queda a la comunidad es un profesional integro en todo el sentido de la palabra, con valores y cualidades de ser primero persona y de manera paralela profesional en el ejercicio de la ingeniería civil lleno de cualidades fundamentadas, siempre dispuesto para solucionar problemas y en busca de mejorar la calidad de vida de las personas, a través de la modificación de espacios donde se puedan aprovechar todos sus recursos disponibles.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

El desarrollo de la presente pasantía como opción de grado fue una experiencia bastante productiva, debido a que gracias a ella se lograron afianzar y desarrollar los conceptos estudiados a lo largo del pensum de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja para la obtención del grado como ingeniero civil. Desde el inicio de esta se desarrolló una relación de ganancia para las dos partes, tanto para el estudiante en su proceso formativo profesional como para la empresa en el buen desarrollo y cumplimiento de los objetivos del proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”.

Hubo un impacto personal positivo teniendo como referencia las relaciones interpersonales que se gestaron tanto con el personal administrativo, como con el personal técnico en obra encargado de las instalaciones; el crecimiento fue bastante enriquecedor debido a que con ellos el aprendizaje fue constante en los procesos constructivos referentes a la etapa de acabados. Aunque de igual manera en conversaciones con ellos se despejaron muchas dudas respecto a los procesos constructivos referentes a la etapa de estructura, afortunadamente las personas estuvieron siempre con total disposición a resolver las diferentes inquietudes.

Dentro del desarrollo de la obra se observó que muchas actividades requieren de decisiones que no se abordaron en la academia, y donde es de suma importancia escuchar los consejos y conocimiento que pueden aportar aquellos colaboradores, que han obtenido con la experiencia y el desempeñar su labor técnica durante años en otros proyectos de construcción.

Es de vital importancia esta relación de cooperación para cumplir con la programación de un proyecto, pues al entablar una relación mutua y cordial con el personal de obra, el desarrollo de las actividades será más ameno para ellos pues cuentan con el apoyo de la cabeza al mando y de esta manera ellos fortalecen el sentido de pertenencia hacia el proyecto.

El desarrollo de esta pasantía en un proyecto de vivienda multifamiliar de gran escala, donde hay presencia de un número importante de personas fue bastante enriquecedor y formativo, debido a las enseñanzas que se pueden obtener de interactuar con el personal durante casi todo el día. Ese compartir con cada uno de ellos es valioso y deja una huella significativa en formación, al reafirmar que antes de ser profesional se debe ser persona lo cual gesta un compromiso entre las partes de respeto y apoyo para el desarrollo de las actividades del día a día. Al ser novato en los procesos constructivos de muchos de los acabados, inicialmente fue algo frustrante pues se esperaba tener respuesta a todas las dudas y es allí donde se puede dar cuenta que esas respuestas no están en los libros si no que en realidad están con la experiencia y el conocimiento de los demás. Afortunadamente el proyecto contó con personal bastante amable y respetuoso que brindó de su apoyo y tiempo para enseñar algo de su oficio, el cual llevan desempeñando durante gran parte de su vida y que probablemente ellos lo ven tan básico pero que, para el pasante era novedoso y sorprendente. Fue agradable ver cómo estas personas se empeñaban en que el futuro profesional pudiera comprender con facilidad acciones que para ellos son muy básicas y probablemente sin valor, pero que para el pasante fue una fortuna y una fuente impresionante de aprendizaje.

Así mismo se resalta el impacto generado con la dirección y control de personal el cual se configuró en apoyo hacia el residente técnico, pues es una actividad enriquecedora debido a la proyección que significa y a la formación de un futuro líder de equipo. De igual manera el apoyo con la vigilancia del cumplimiento de normas de bioseguridad y uso de elementos de protección personal, que se derivó en el bienestar y calidad del personal técnico en obra, así como en un ambiente biológicamente seguro para todos.

CONCLUSIONES

Se logró la entrega de cuarenta y ocho (48) apartamentos estrato cinco (5) de la torre cinco (5) del proyecto “Ciudad Hayuelos Santiago de Tunja”, a total satisfacción de los propietarios con ciertas actividades de postventas para detalles de pintura y carpintería metálica y de madera en algunas de las unidades habitacionales.

Es fundamental en un proyecto tener un adecuado control administrativo y financiero, debido a que a partir de esto se asegura que los procesos se estén realizando de manera correcta y que las decisiones tomadas concuerden con la planificación y los objetivos del proyecto en cuestión.

El acompañamiento al residente técnico y a su vez al personal operativo fue bastante productivo para la formación del pasante en curso, debido al aprendizaje nuevo respecto a los procesos constructivos de acabados y estructura. De igual manera contribuyó con una serie de conocimientos propios que le dieron una mejor proyección al desarrollo del proyecto en curso. Brindó un apoyo importante, debido a que los informes del pasante se configuraban en la actualización de actividades semanal para el Arquitecto residente de la obra.

De igual manera hay un desarrollo en el carácter del futuro profesional en cuanto a la dirección de un equipo de trabajo en pro del cumplimiento de los objetivos por los cuales se encuentran desarrollando el proyecto, así mismo el hecho de ser aún más consiente en cuanto a la responsabilidad de la magnitud de los actos, es decir, reconocer que las actividades en campo deben desarrollarse claramente en los tiempos de programación establecidos pero siempre teniendo en cuenta la calidad

del producto final pues esto va a ser habitado y la idea es que el producto final construido nunca afecte la integridad humana.

Es muy valioso que este tipo de contratos de aprendizaje sea optado por los futuros graduandos, debido a que se configura en un complemento extraordinario entre la teoría obtenida a través de la vida universitaria y el proceso práctico que únicamente se obtiene con la experiencia de abordar las dificultades en campo. Esta relación mutua entre el pasante y el empleador genera excelentes resultados para las dos partes, pero en realidad se ve reflejado en su mayoría en el hecho de consolidar los conocimientos del futuro profesional requeridos para el ambiente laboral.

Finalmente, es bueno resaltar que la pasantía es un mecanismo fundamental para la incursión al mundo laboral, pues dota al profesional de experiencia y argumentos más sólidos para afrontar los nuevos desafíos que el mercado requiera y útil para la adquisición de experiencia en obra.

GLOSARIO

ACABADOS: Son todos aquellos trabajos que se realizan en una construcción para darle terminación a los detalles de esta quedando ésta con un aspecto estético y habitable.

BLINDO BARRAS: Se refiere a conductores de corriente eléctrica constituidos de barras gruesas, en vez de los cables compuestos de múltiples alambres delgados que se usan más comúnmente. Las barras son usualmente de cobre y ocasionalmente de aluminio.

CANTO: Línea que forma la terminación de la superficie de una pieza o elemento. También llamado borde.

CÁRCAMO: Cárcamo de bombeo es un almacén, generalmente bajo tierra donde se almacena agua.

DINTEL: El dintel o cargadero, es un elemento de soporte horizontal, apoyado en sus dos extremos y que sustenta una carga. Normalmente, es la parte superior de los huecos de un cerramiento o muro, que apoya sobre las jambas. Los dinteles pueden ser rectos o en arco. Es el elemento superior que permite crear vanos en los muros para conformar puertas, ventanas o pórticos.

GRANIPLAST: Es un revestimiento plástico de acabado texturizado tipo rayado, resistente a la intemperie y con buena estabilidad del color, ofreciendo una durabilidad de hasta 2 años en exterior siguiendo las recomendaciones de preparación de superficie y aplicación del producto.

INGENIERÍA CIVIL: Es la disciplina de la ingeniería que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas.

JAMBA: Cada uno de los elementos verticales de mampostería, ladrillo, madera, etc. que, colocados en los lados de puertas y ventanas, sostienen un arco o un dintel.

LIQUIDACIÓN De CONTRATOS: La liquidación es el procedimiento a través del cual, una vez concluido el contrato, las partes cruzan cuentas respecto a sus obligaciones. El objetivo de la liquidación es determinar si las partes pueden declararse a paz y salvo mutuo o si existen obligaciones por cumplir y la forma en que deben ser cumplidas.

MAMPARA: Una mampara es una estructura divisoria de dos espacios. El sistema de mamparas, también conocido como «sistema tipo T», protege de caídas accidentales en obras de construcción.

MINIFIX: El sistema de ensamble para muebles Minifix, consta principalmente de dos piezas. Una caja excéntrica de tamaño pequeño en forma cilíndrica y de un perno cilíndrico cuya función es la de realizar un giro dentro de la caja para permitir la unión de 2 piezas o partes de un mueble.

MURRIAR: Impregnar una superficie con cemento muy diluido en agua.

NOVAFORT: Es una tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y exterior corrugada. Sistema de unión mecánico, campana espigo con hidro sello de caucho especial para alcantarillado sanitario, pluvial e industrial.

OBRA BLANCA: Nos referimos a un inmueble que tiene todos los acabados, tales como; estuco, pintura, baños, cabinas, cocina, cableado eléctrico, y demás material, que debe tener una vivienda para ser habitado.

OBRA CIVIL: El concepto de obra civil se utiliza para designar a aquellas obras que son el resultado de la ingeniería civil y que son desarrolladas para beneficio de la población de una nación porque algunos de los objetivos de estas son la organización territorial y el aprovechamiento al máximo del territorio.

PASANTÍA: Es una práctica profesional corta, que realiza un estudiante para aplicar sus conocimientos y explorar de cerca su área profesional.

POYO: Se define como un banco de piedra o de ladrillo pañetado, especialmente cuando se encuentra adosado a una pared. Su fin es dar altura a una instalación como por ejemplo una cocina integral para evitar que esta tenga contacto con agua y sea vea afectada.

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD: Tienen por objeto asegurar la ausencia de fugas en cualquier sistema en el que intervengan fluidos a presiones iguales o distintas a la atmosférica.

RESIDENTE ADMINISTRATIVO: Es el encargado de elaborar y legalizar los documentos contractuales relacionados con la ejecución del proyecto y gestionar las contrataciones que se requieran.

RESIDENTE TÉCNICO: es el encargado de la planificación, coordina al personal directo de la obra y en su caso a los diferentes contratistas que intervienen en la obra, como pueden ser: contratistas Eléctricos, de Acabados, etc.

RESIDENTE: Persona natural, con matrícula profesional vigente de ingeniero civil o de ingeniero de vías y transportes en la República de Colombia, funcionario del Instituto Nacional de Vías, designado mediante acto administrativo expedido por superior competente, para actuar en el desarrollo del contrato, cumpliendo las funciones de control y vigilancia que le sean específicamente delegadas. INVIAS (2007).

RETIE: El primero de mayo de 2005 entró a regir en Colombia el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. Este reglamento establece medidas que garanticen la SEGURIDAD de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.

RETILAP: A partir del 1 de abril de 2010, empezó a regir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público-RETILAP para las empresas que trabajan en el sector de la iluminación y el alumbrado público. Este reglamento establece los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

SUPERVISOR DE OBRA: El Supervisor de obra es una figura profesional, elegida por el propietario de la obra, para que lo represente en el seguimiento y control de la obra encargada a un constructor o empresa constructora.

VANO: Tramo de pared comprendido entre dos huecos. En contraposición, se denomina vano al espacio hueco o distancia determinada por dos elementos constructivos, como por ejemplo dos pilares. Al referirse a elementos estructurales también se da este nombre al espacio comprendido entre dos vigas de un forjado.

VOGUE: El Vogue es un medio de transporte que se utiliza para transporte de concreto, materiales, cascajo, agua y demás usos que se le den dentro de la obra con mayor facilidad y capacidad que una carretilla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARVA PEINADO, Deives J. Supervisión técnica y control de calidad en acabados de estuco plástico. 2018.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Acabados de la construcción. Ventanas y puertas. Aspectos generales. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2004. 54p. NTC GTC 118.

_____. Documentación. Guía para numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos. Segunda actualización. Bogotá D.C.: ICONTEC, 1994. 4p. NTC 1075.

_____. Documentación. Presentación de trabajos académicos. Séptima actualización. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2018. 47p. NTC 1486.

_____. Referencias bibliográficas. Contenido, forma y estructura. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2016. 52p. NTC 6166.

JAIMES ACUÑA, Brayan Javier, et al. Apoyo técnico en la supervisión y control de obra en la fase de acabados en la edificación class 24 Bucaramanga, Santander. 2020.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente. Bogotá D.C.: 2010.
NSR-10.

TRABANCO, Pablo Collado; PEÑA, David Nuño. Supervisión de ejecución de acabados, revestimientos y cubiertas. Lex Nova, 2006.

VILLAMIZAR, Juan Carlos. Apoyo técnico en el diseño, control e inspección de obras civiles, para la adecuación de las redes de telecomunicaciones de TELE BUCARAMANGA SA, en los diferentes tramos del sistema de transporte masivo "METROLÍNEA". Piedecuesta. 2010. 107 p. Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de ingenierías. Facultad de Ingeniería civil.

ANEXOS

A continuación, se presentan los anexos correspondientes al presente informe de pasantía en CD adjunto.

Anexo A: Registro fotográfico pasantía.

Anexo B: Registro fotográfico de obra.

Anexo C: Bitácoras de pasantía.

Anexo D: Informe de fisuras pisos superiores.

Anexo E: Plantilla registro avance de obra.